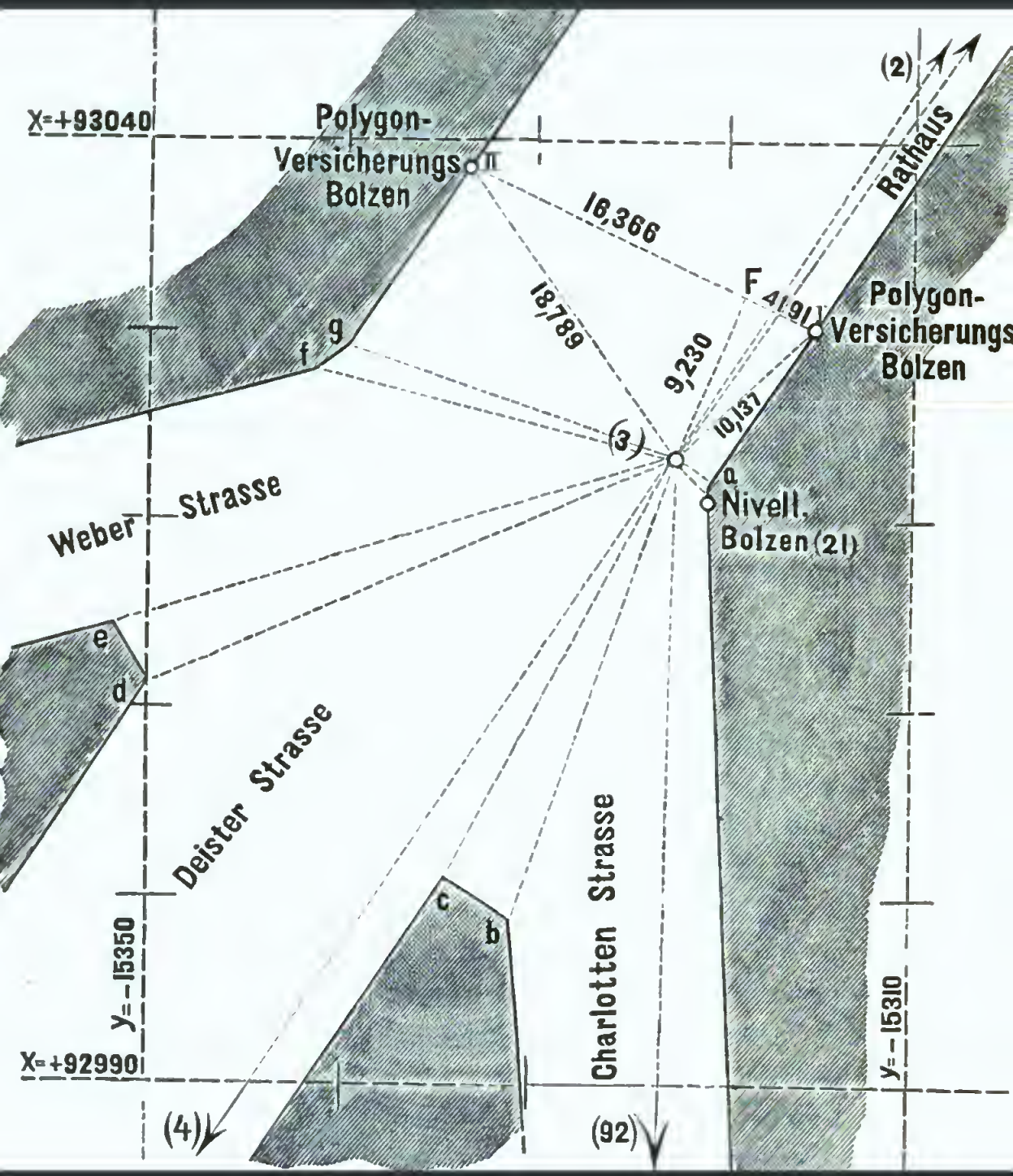
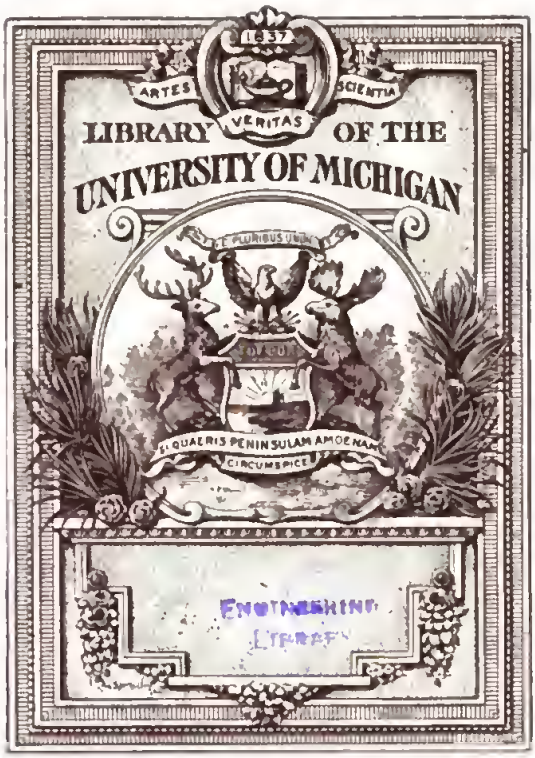


Zeitschrift für Vermessungswesen

Deutscher Geometerverein


ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

[redacted]
Libr...
TA
501
.748

N: 36/17.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT

FÜR

VERMESSUNGSWESEN

IM AUFTRAG UND ALS ORGAN

DES

DEUTSCHEN GEOMETERVEREINS

herausgegeben von

Dr. W. Jordan,
Professor in Hannover,

und

C. Steppes,
Steuerrath in München.

XVII. Band.

(1888.)

Mit 1 lithographirten Beilage.

STUTTGART.
VERLAG VON KONRAD WITTWER.
1888.

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

Digitized by Google

Sachregister.

I. Hauptartikel.

Seite

Auffindung eines groben Winkelfehlers in einem Polygonzug, von Brönnimann 524
Beitrag zu den Verdeutschungsbestrebungen der Gegenwart, von F. K... 268
Bericht über die XV. Hanptversammlnng des Deutschen Geometer-Vereins. (Hamburg, 31. Juli bis 3. August 1887) Schlnss, von Reich 50
Beschreibung eines Punktirapparates, von Veltmann 370
Centrirapparat für Theodolit- und Signalaufstellung, von Nagel 39
Coordinaten-Umformung mit Maassstabs-Aenderung, von Jordan 305
Das Deutsche Gesetzbnch nnd das Vermessnngswesen, von Steppes...22, 97
Das Dienst- nnd Competenzverhältniss der bei den Auseinandersetzungsbehörden beschäftigten Landmesser zn den Special-Commissaren, von Plähn 337
Die Anwendung des Distanzmessers zn Katastervermessungen, von Steppes 513
Die dentschen Landesvermessnngen. Vortrag, gehalten auf dem siebenten Dentschen Geographentage zu Karlsruhe am 14. April 1887, von Jordan 310
Die dienstliche Stellnng nnd die Gehaltsordnnng der Landmesser in Baden, von Doll 584
Die einfache und die Doppelpnnkteinschaltung in Dreiecksnetze, von Deeher 140
Die Fechner'sche Formel für den wahrscheinlichsten Fehler, von Jordan 374
Die geodätische Arbeit in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. II. Bordens Vermessnng von Massachusetts, von J. Howard Gore... 203
Die geodätischen Arbeiten in den Vereinigten Staaten in Nord-Amerika. III. Die Seen-Vermessung, von J. Howard Gore 385
Die Geographische Ausstellung zu Karlsruhe vom 12.—17. April 1887. (Aus den Verhandlungen des VII. Deutschen Geographentages zn Karlsruhe.) Von Kienitz 256
Die Pennsylvanische Gradmessung von Mason nnd Dixon (1764—1768), von J. Howard Gore 33
Die Polygonisirung bei der Stadtvermessung Altenburg, von Gerke.. 65, 107
Die Stadtvermessung von Hannover. Vortrag, gehalten im Hannoverschen Landmesser-Verein, von Hammer 264
Die Verfahren der Ausführung nnd der Berechnnng barometrischer Höhenaufnahmen, mit 1 lithographirten Tafel, von Koppe 561
Ein nener Winkelspiegel, von Wendelstein 543
Fehlergrenzen für Längenmessungen, von Doll 233
Genauigkeitsbestimmnngen der Hamburger Stadt-Vermessung, von Stück 355
Genauigkeits-Verhältnisse der Polygonzüge, von Jordan 1
Genauigkeit von Horizontal-Curven. Nachtrag zur Abhandlung: Die Verfahren der Ansführung und der Berechnung barometrischer Höhenaufnahmen, von Koppe 603
Heron von Alexandrien der Aeltere (200 vor Chr.). Ueber das Diopter. Fortsetznng von S. 678 der Zeitschr. f. Verm. 1887, von Hübner 282, 325, 365
Kataster und Grundbuch, von Gehrmann 225

181022

Seite

Kurzer Bericht über die Versammlung der Permanenten Commission der Internationalen Erdmessung zu Nizza in der Zeit vom 21. bis 29. Oct. 1887, von Helmert 129
Mathematische Aufgaben, von Reich 635
Mess- und Rechenübungen, von Vogler 449
Mess- nnd Rechenübungen, von Vogler 609
Mittheilungen über die Genauigkeit der zur Zeit in Elsass-Lothringen in Gang befindlichen Katasterneuvermessungen, von Rodenbusch 545
Mittheilungen über die Klein-Vermessung, insbesondere die mit derselben verbundene Versicherung des Polygonnetzes bei der Neuvermessung der Stadt Berlin, von Ottsen 193
Norm zur Berechnung des Honorars für Arbeiten des Architekten und Ingenieurs 601
Oberirdische Vermarkung der trigonometrischen und polygonometrischen Punkte, von Landwers 330
Rechenschaftsbericht des Thüringer Geometer-Vereins pro 1887, und — die Versorgungsfrage der deutschen Geometer, von Sehnaubert 273
Ueber Coradi's Kugelplanimeter, von Lorber 161
Ueber die Anlage des der Detailaufnahme zu Grunde zu legenden Polygon-Liniennetzes in Städten, von Mühlenhardt 241
Ueber die Anordnung trigonometrischer Rechenformulare, von Haupt ... 417
Ueber die Aussteckung von Tunnel-Stollen zwischen Betriebsschächten, von Widmann 520
Ueber die Winkelsumme in Polygonen mit Seitendurchschneidungen, von Lorber 593
Ueber günstigste Gewichtsvertheilnng, von Jordan 641
Ueber Horizontirvorrichtungen für Messinstrumente, von Schmidt 251
Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1887, von Petzold 404, 425, 465, 497, 527
Urania 211
Winkelkreuz, entworfen von C. Schreiber, verbessert von F. W. Breithaupt & Sohn zu Cassel, von Schreiber, C., Bergingenieur 632
Zerlegbare Messlatten (Reiselatten), von Tasler 599
Zur inneren Colonisation. Steesow, ein projectirtes Bauerndorf in der Priegnitz, Prov. Brandenburg, von Sombart 18
Zur Lage der bei der Katasterverwaltung beschäftigten Landmesser in Preussen 207

II. Kleinere Mittheilungen.

Afrikanische Gesellschaft in Deutschland 120
Anstellung von Landmessern bei dem Auseinandersetzungs- und Meliorationswesen, vom Ministerium für Landwirthschaft 481
Bestimmung des inneren Durchmessers der Glasröhre eines Quecksilber-Barometers, von Jordan 187
Bürgerliches Gesetzbuch betreffend 121
Das Fahrrad im Dienste des Vermessungswesens, von Plähn 155
Das grösste astronomische Fernrohr der Erde 235
Das Radfahren, von G. 398
Das Tachymeter „Cleps“ von Salmoiraghi in Mailand, von Petzold 152
Deutsches Gesetzbuch 210
Deutsches Zeichenpapier, insbesondere deutsches Netzpapier. (Aus dem Centralblatt der Bauverwaltung 1888. S. 48.) 270

Seite

Die Absteckung eines Stollens in New-York. (Aus dem Centralblatt der Banverwaltung 1888, S. 168) 294
Die Anwendung des Distanzmessers zu Katastervermessnngen, von Bischoff 604
Die genaue Bestimmung des wirklichen Wärmegrades der Lnft. (Centralblatt der Banverwaltung 1887, S. 513—514) 120
Die Landmesserlaufbahn, mitgetheilt aus der „Post", Nr. 178 vom 30. Jnni 1888 429
Ein herrenloser Landstreifen 649
Eine neue Rechenmaschine 637
Ein neuer Winkelspiegel, von Piro 331
Ein Wort an jüngere Landmesser 83
Ein Wort über Vosyka's Herstellung von Höhencurven, von Händel ... 483
Eisenbahnnetz der Vereinigten Staaten betreffend. (R. A.) 121
Eisenbahn-Statistisches. (Aus dem Dentschen Reichsanzeiger) 376
Entscheidung des Reichsgerichts. (Aus dem Dentschen Reichsanzeiger).. 292
Erdmessungsunternehmen betreffend. (R. A.) 121
Errichtung eines Schiffsvermessnngsamts 212
Für die Herren Mechaniker, von Jordan 86
Graphisches Verfahren zur Flächen-Verwandlung. (Ans der Zeitschrift des Hann. Ing.- und Arch.-Vereins 1888, S. 110, von Collignon) 294
Interpolations-Scheere für Horizontalcurven-Construction, von Jordan... 479
Knlturingenieur-Gesnch, von W. 464
Kulturingenieur-Gesuch, von Z. 588
Messung einer anch in ihren Endpunkten unzngänglichen Strecke, mit alleiniger Hülfe von Winkelprismen und Messband, von Bohn 638
Patent-Mittheilnngen. Patent-Ertheilungen; Apparat zur gleichzeitigen selbstthätigen Aufnahme der Topographie und des Nivellements eines Ortes von A. E. D. F. de Villepigne nnd Marins Panon in Paris; Instrument für sphärisch-trigonometrische Bestimmungen, von Charles Perks in Manchester 25
Proportional-Maassstab zur Construction von Höhencurven, von Hammer 214
Quadratsumme von Punktabständen, von Reich 378
Schreiben der Königl. Regierung in Düsseldorf an den Oberbürgermeister von M. Gl., betr. das Katasterwesen 463
Selbstzeichnender Fluthmesser in Travemünde. (Centralblatt der Banverwaltung 1888, S. 231.) 395
Triangulirung in der Provinz Sachsen. (Ans dem Torgauer Kreisblatt.) Von dem Minister des Innern und dem Minister für Landwirthschaft ... 380
Ueber die Pensionsverhältnisse der älteren Vermessungsbeamten bei den Auseinandersetzungsbehörden 81
Ueber die Vertheilnng des Grundbesitzes in den sieben östlichen Provinzen Preussens. (D. R.-A.) 396
Verhältnissmaassstab zur Herstellnng von Höhencurven, von Gerke..... 375
Vermessnngswesen der Stadt Berlin, von Blankenstein 87
Zahl der Theilnehmer am geodätisch-kulturtechnischen Cursus der Königl. Landw. Hochschule zn Berlin 187
Zur Construction von Höhenschichten-Curven, von Rödder 334

III. Literaturzeitung.

Baule, Sammlung von Aufgaben der praktischen Geometrie nebst kurzer Anleitung zur Lösung derselben. Zum Gebrauche für alle Anstalten, an

Seite

denen Vermessnngsknnde gelehrt wird, dergleichen für Gymnasien und Realschulen. Berlin, Verlag von J. Springer, 1888, hesprochen von Petzold..... 335

Blater, Tafel der Viertelqnadrate aller Zahlen von 1 his 200 000. Wien, 1887. (16 nnd 205 S. 4°.) Preis 12 ℳ.

Gurden, Travers Tahles, compnted to 4 places decimals for every minute of angle up to 100 of distance. New edition. London, Griffin, 1888. (VII. und 270 S. fol.) Preis gebunden 25 ℳ. Beide Werke hesprochen von Hammer..... 484

Brönnimann, Die Katastervermessung auf Grundlage der in den schweizer. Concordatskantonen und dem eidgen. Forstgebiet geltenden Vorschriften. Bern, Nydegger & Baumgart, 1888, hesprochen von Bischoff..... 121

Decher, Die Prismentrommel. Zweite Anflage. München, Theodor Ackermann, Kgl. Hofbnchhändler, 1888. Preis 2 ℳ, hesprochen von Petzold..... 639

Doergens, Die Berechnnng und Theilung der geradlinig hegrenzten Grundstücke. Mit drei Figurentafeln. Berlin, 1887. Polytechnische Bnchhandlung A. Seydel, hesprochen von Petzold..... 271

Doll, Uehungsblätter zum Plan- und Terrain-Zeichnen. 11 Bl. mit kurzer Anleitung zum Gehrauch. Karlsruhe, 1888. Veith. Preis 2 ℳ 50 Pf., hesprochen von Hammer..... 220

Gaupp, Das württemhergische Feldhereinigungsgesetz vom 30. März 1886, nehst den zur Ausführung desselben erlassenen Ministerial-Verfügungen und anderen dieses Gehiet hetreffenden Bestimmungen. Mit Erläuterungen, einer genauen Instruction für das Verfahren (Programm), Formularen nnd Sachregister. Stuttgart, Druck und Verlag v. W. Kohlhammer, 1888. (VII und 491 S. 8°.) Preis 8 ℳ, besprochen von Steppes..... 638

Jeep, Dr. Fr. W. Barfuss' Handhuch der Feldmesskunde oder gründliche Unterweisung in der Feldmesskunst, sowie zn grösseren Aufnahmen, zu Nivellements und zum Gehrauch der Instrumente. Vierte vollständig umgearheitete und wesentlich gekürzte Auflage mit einem Atlas von 29 Quarttafeln, enthaltend 250 Figuren. Weimar, 1889. Bernhard Friedrich Voigt. Preis 6 ℳ, besprochen von Petzold..... 650

Jerrmann, Die Gunterscale. Vollständige Erklärung der Gnnterlinien und Nachweis ihrer Entstehung nehst zahlreichen Beispielen für den praktischen Gehrauch. Hamhurg, Eckard und Messtorff, 1888, hesprochen von Bischoff..... 236

Hann, Die Vertheilung des Luftdrucks über Mittel- nnd Süd-Europa, dargestellt anf Grundlage der 30jährigen Monats- und Jahres-Mittel 1851/80 nehst allgemeinen Untersuchungen über die Veränderlichkeit der Luftdruck-Mittel und Differenzen sowie deren mehrjährige Perioden mit drei Tafeln der Monats- und Jahres-Isoharen und zahlreichen Tahellen. Wien, Ed. Hölzel, 1887. 12 ℳ, hesprochen von Jordan..... 295

Königlich Prenssische Landes-Triangulation, Hauptdreiecke, Vierter Theil. Die Elhkette. Erste Ahtheilung: Die Ergehnisse. Gemessen nnd bearbeitet von der trigonometr. Ahtheilung der Landesaufnahme mit einer Tafel. Berlin, 1887 im Selhstverlage. Zu heziehen durch die Königliche Hofhuchhandlung von E. S. Mittler & Sohn, besprochen von Jordan..... 309

Königlich Preussische Landes-Triangulation:

I. Verzeichniss der Druckwerke der trigonometrischen Ahtheilnng der Landesaufnahme,

Seite

II. Die Dreiecksmessungen. I. Ordnung 1876—1887,
III. Die Ergebnisse der Hauptdreiecksmessungen 1876—1887 mit zwei Uebersichts-Blättern. Berlin 1887, besprochen von Jordan 400

Lehrke, Mischung und Ansaat der Grassämereien, sowie Pflege und Ertrag der Graskulturen, ein Handbuch für Land- und Forstwirthe, Bau- und Kulturingenieure, sowie für Verwaltungsbeamte. Verlag von Wilh. Gottl. Korn in Breslau. Preis geb. 3 M, besprochen von Drescher. 488

Neumayer, Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen, in Einzel-Abhandlungen verfasst von Ascherson, Bastian, Börgen, Bolau, Drude, Fritsch, Gärtner, Gerstäcker, Günther, Hann, Hartlaub, Hartmann, Hoffmann, Jordan, Krümmel, Lindemann, v. Lorenz-Liburnau, v. Martens, Meitzen, Möbius, Neumayer, Orth, v. Richthofen, Schubert, Schweinfurth, Steinthal, Tietjen, Virchow, Weiss, Wild, Wittmack. Zweite völlig umgearbeitete und vermehrte Auflage in 2 Bänden. Berlin, Oppenheim, 1888. (XIII. 655 und 627 S.) Preis 18 und 16 M, besprochen von Hammer. 554

Rheinhard, Kalender für Strassen- und Wasserbau- und Kulturingenieure. Sechzenter Jahrgang 1889. Nebst einer Beilage einer neuen Eisenbahnkarte in Farbendruck und zahlreichen Abbildungen im Text. Wiesbaden. Verlag von J. F. Bergmann, besprochen von Steppes 591

Schlebach, Kalender für Geometer und Kulturtechniker, Jahrgang 1889. Mit vielen Holzschnitten. Stuttgart, Verlag von Konr. Wittwer, besprochen von Steppes 590

Stück, Vermessung der freien und Hansestadt Hamburg. Erster Theil. Geschichte des Hamburgischen Vermessungswesens. Hamburg, L. Friedrichsen & Co., Geographische und Nautische Verlagshandlung. 1885. (87 S. 4°.)

Desgl. Zweiter Theil. Das Präcisions-Nivellement. 1886. (192 S. 4° und 3 Taf.)

Desgl. Dritter Theil. Triangulation. 1886. (158 S. und 1 Karte.)
Alle drei Theile besprochen von Jordan 430

Sympher und Maschke, Karte der deutschen Wasserstrasse mit besonderer Berücksichtigung der Tiefen- und Schlensenverhältnisse. Im Auftrage des Königlich Preussischen Ministers der öffentl. Arbeiten nach amtlichen Quellen zusammengestellt. 1 : 1 250 000, Berlin 1887. Verlag, Lithogr. und Druck des Berliner Lithogr. Instituts. Preis 7,50 M..... 216

Weissenborn, Gerbert, Beiträge zur Kenntniss der Mathematik des Mittelalters. Mit 6 Figurentafeln. Berlin, Mayer und Müller, 1888. (251 S.), besprochen von T. 605

III. a. Neue Schriften über Vermessungswesen.

Seite 95, 160, 191, 221, 240, 335, 349, 445, 544, 606, 640, 651.

IV. Gesetze und Verordnungen.

Bayern. Dienstliche Verhältnisse der Techniker der Flurbereinigungscommission, mitgetheilt von Steppes 237

Bestimmung des Ministers für Landwirthschaft zur Herbeiführung eines gleichmässigen Verfahrens bei Ausstellung von Planüberweisungsattesten durch die Auseinandersetzungsbehörden 494

Erlass vom 4. November 1887 betreffs Ueberweisung der Landmesserangelegenheiten an den Finanzminister 63

Seite
Fehlergrenzen für Längenmessungen in Hessen, mitgetheilt von Blodt .. 189
Fehlergrenzen in Württemberg, mitgetheilt von der Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Vereins, 1888, S. 7—8 126
Gebühr für die Beglaubigung von Handzeichnungen zur Auflassungs-Erklärung 510
Ministerialerlass (des Ministeriums für Elsass-Lothringen), betreffend die Bezahlung des im Dienst der Katastercommission stehenden Vermessungs- etc. Personals, vom 23. Juni 1888, III. K. 3622 489
Organisations-Statut des Central-Directoriums der Vermessungen 89
Schreiben des Finanz-Ministers an die Kgl. Regierungen, betr. § 40 der Katasteranweisung II vom 31. März 1877 493
Verfügung der Kgl. General-Commission zu Cassel, betr. das Verhältniss zwischen Commissar und Vermessungsbeamte, mit daran geknüpften Bemerkungen von Winkel 436

V. Unterricht und Prüfungen.

Aufgaben der praktischen Landmesserprüfung im Ostertermin 1888 zu Berlin 300
Geodätisch-kulturtechnischer Cursus der Königl. Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin. Verzeichniss der Vorlesungen und Uebungen für das Sommer-Semester 1888 190
Königl. Landwirthschaftliche Hochschule Berlin, Preisaufgaben betr..... 495
Nachweisung derjenigen Landmesser, welche die Landmesserprüfung im Herbsttermine 1887 bestanden haben 221
Verzeichniss der Vorlesungen an der Königl. Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin, Invalidenstrasse 42, im Wintersemester 1888/89 511

VI. Personalnachrichten.

Seite 63, 96, 128, 192, 221, 238, 271, 336, 350, 446, 496, 544, 592, 607, 651.

VII. Vereinsangelegenheiten.

Bericht über die am 6. Mai 1888 in Mainz stattgehabte Generalversammlung des Vereins Hessischer Geometer I. Klasse, von Weinerth und Porth 447
Brandenburgischer Geometer-Verein..... 272
Die 16. Hauptversammlung des deutschen Geometer-Vereins betr..... 224
Hauptversammlung 1888 betr., von Winkel..... 382
Kassenbericht pro 1887 156
Neu eingetretene Mitglieder in der Zeit von Juli bis December 1887..... 31
Verzeichniss der seit dem 1. Januar bis 31. Mai 1888 dem Deutschen Geometer-Verein neubeigetretenen Mitglieder, von Kerschbaum..... 382

VIII. Verschiedenes.

(Fragekasten, Berichtigungen etc.)

Die Pennsylvanische Gradmessung von Mason und Dixon (S. 33) betr.... 192
Kleinen Theodolit betr. (Br.) 222
Nachruf, Borgesius betr., von Schlebach..... 352
Papier der Formulare zur Anweisung IX betr. 592
Stahlmessbänder betr..... 496
Stativ-Signale und Fusslager 128
Verdeutschung des Wortes „Geometer“ 512
Verdeutschung überflüssiger Fremdwörter.....222, 223

Namenregister.

Seite

Bischoff, Besprechung von: Brönnimann, Die Katastervermessung auf Grundlage der in den schweizer. Concordatskantonen und dem eidgen. Forstgebiet geltenden Vorschriften. Bern, Nydegger & Baumgart, 1888 121

Bischoff, Besprechung von: Jerrmann, Die Gunterscale. Vollständige Erklärung der Gunterlinien und Nachweis ihrer Entstehung nebst zahlreichen Beispielen für den praktischen Gebrauch. Hamburg, Eckard und Messtorff, 1888 236

Bischoff, Die Anwendung des Distanzmessers zu Katastervermessungen 604

Blankenstein, Vermessungswesen der Stadt Berlin 87

Blodt, Fehlergrenzen für Längenmessungen in Hessen 189

Bohn, Messung einer auch in ihren Endpunkten unzugänglichen Strecke, mit alleiniger Hülfe von Winkelprismen und Messband 638

Brönnimann, Auffindung eines groben Winkelfehlers in einem Polygonzug 524

Collignon, Graphisches Verfahren zur Flächen-Verwandlung. (Aus der Zeitschrift d. Hannov. Ing.- und Arch.-Ver. 1888, S. 110) 294

Decher, Die einfache und die Doppelpunkteinschaltung in Dreiecksnetze 140

Doll, Die dienstliche Stellung und die Gehaltsordnung der Landmesser in Baden 584

Doll, Fehlergrenzen für Längenmessungen 233

Drescher, Besprechung von: Lehrke, Mischung und Ansaat der Grassämereien, sowie Pflege und Ertrag der Graskulturen, ein Handbuch für Land- und Forstwirthe, Bau- und Kulturingenieure, sowie für Verwaltungsbeamte. Verlag von Wilh. Gottl. Korn in Breslau. Preis geb. 3 ℳ... 488

Gehrmann, Kataster und Grundbuch 225

Gerke, Das Radfahren 398

Gerke, Die Polygonisirung bei der Stadtvermessung Altenburg 65, 107

Gerke, Verhältnissmaassstab zur Herstellung von Höhencurven 375

Händel, Ein Wort über Vosyka's Herstellung von Höhencurven 483

Hammer, Landmesser, Die Stadtvermessung von Hannover. Vortrag, gehalten im Hannoverschen Landmesser-Verein 264

Hammer, Prof., Besprechung von: Blater, Tafel der Viertelquadrate aller Zahlen von 1 bis 200000. Wien, 1887. (16 u. 205 S. 4°.) Preis 12 ℳ; Gurden, Travers Tables, computed to 4 places decimals for every minute of angle up to 100 of distance. New edition, London, Griffin, 1888. (VII u. 270 S. Fol.) Preis gebunden 25 ℳ. 484

Hammer, Prof., Besprechung von: Doll, Uebungsblätter zum Plan- und Terrain-Zeichnen. 11 Bl. mit kurzer Anleitung zum Gebrauch. Karlsruhe, 1888. Veith. Preis 2 ℳ 50 ₰ 220

Hammer, Prof., Besprechung von: Neumayer, Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen, in Einzel-Abhandlungen verfasst von Ascherson, Bastian, Börgen, Bolau, Drude, Fritsch, Gärtner, Gerstäcker, Günther, Hann, Hartlaub, Hartmann, Hoffmann, Jordan, Krümmel,

Seite

Lindemann, v. Lorenz-Liburnau, v. Martens, Meitzen, Möbius, Neumayer, Orth, v. Richthofen, Schubert, Schweinfurth, Steinthal, Tietjen, Virchow, Weiss, Wild, Wittmack. Zweite völlig umgearbeitete nnd vermehrte Auflage in 2 Bänden. Berlin, Oppenheim, 1888. (XIII, 655 und 627 S.) Preis 18 nnd 16 ℳ 554

Hammer, Prof., Proportionalmaassstab zur Construction von Höhencurven 214

Haupt, Ueber die Anordnung trigonometrischer Rechenformulare..... 417

Helmert, Kurzer Bericht über die Versammlung der Permanenten Commission der Internationalen Erdmessung zu Nizza in der Zeit vom 21. bis 29. October 1887..... 129

Howard Gore, Die geodätische Arbeit in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. II. Bordens Vermessnng von Massachnsetts..... 203

Howard Gore, Die geodätischen Arbeiten in den Vereinigten Staaten in Nord-Amerika. III. Die Seen-Vermessung..... 385

Howard Gore, Die Pennsylvanische Gradmessung von Mason und Dixon (1764 — 1768).....33, 192

Hübner, Heron von Alexandrien der Aeltere (200 vor Chr.) Ueber das Diopter. Fortsetzung von S. 678 der Zeitschr. f. Verm. 1887 ..282, 325, 365

Jordan, Besprechung von: Hann, Die Vertheilung des Luftdrucks über Mittel- und Süd-Europa, dargestellt anf Grundlage der 30jährigen Monats- und Jahres-Mittel 1851/80 nebst allgemeinen Untersuchnngen über die Veränderlichkeit der Lnftdruck-Mittel und Differenzen sowie deren mehrjährige Perioden. Mit drei Tafeln der Monats- nnd Jahres-Isobaren und zahlreichen Tabellen. Wien, Ed. Hölzel, 1887. 12 ℳ ... 295

Jordan, Besprechnng von: Königlich Prenssische Landes-Triangulation, Hauptdreiecke, Vierter Theil. Die Elbkette. Erste Abtheilnng: Die Ergebnisse. Gemessen und bearbeitet von der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme, mit einer Tafel. Berlin 1887, im Selbstverlage. Zn beziehen durch die Königliche Hofbuchhandlung von E. S. Mittler & Sohn 309

Jordan, Besprechung von: Königlich Preussische Landes-Triangulation:
I. Verzeichniss der Druckwerke der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme,
II. Die Dreiecksmessungen I. Ordnnng 1876—1887,
III. Die Ergebnisse der Hauptdreiecksmessungen 1876 — 1887 mit zwei Uebersichts-Blättern. Berlin 1887..... 400

Jordan, Besprechnng der drei Werke: Stück, Vermessnng der freien nnd Hansestadt Hambnrg. Erster Theil. Geschichte des Hambnrgischen Vermessungswesens. Hamburg. L. Friedrichsen & Co., Geographische und Nantische Verlagshandlnng. 1885. (87 S. 4°.)
Desgl. Zweiter Theil. Das Präcisions-Nivellement. 1886. (192 S., 4° nnd 3 Taf.)
Desgl. Dritter Theil. Triangulation. 1886. (158 S. und 1 Karte.).. 430

Jordan, Bestimmung des inneren Dnrchmessers der Glasröhre eines Qnecksilber-Barometers..... 187

Jordan, Coordinaten-Umformung mit Maassstabs-Aenderung..... 305

Jordan, Die deutschen Landesvermessungen. Vortrag, gehalten auf dem siebenten Deutschen Geographentage zu Karlsruhe am 14. April 1887. 310

Jordan, Die Fechner'sche Formel für den wahrscheinlichsten Fehler... 374

Jordan, Für die Herren Mechaniker 86

Jordan, Genanigkeitsverhältnisse der Polygonzüge..... 1

Jordan, Interpolationsscheere für Horizontalcurven-Construction..... 479

Seite

Jordan, Ueber günstigste Gewichtsvertheilung 641
Kerschbaum, Verzeichniss der seit dem 1. Januar bis 31. Mai 1888 dem Dentschen Geometer-Verein neneingetretenen Mitglieder 382
Kienitz, Die geographische Ausstellnng zu Karlsruhe vom 12. bis 17. April 1887. (Aus den Verhandlungen des VII. Deutschen Geographentages zu Karlsruhe.) 256
Koppe, Die Verfahren der Ausführung und der Berechnnng barometrischer Höhenanfnahmen, mit einer lithographirten Tafel 561
Koppe, Genauigkeit von Horizontalcurven. Nachtrag zur vorstehenden Abhandlnng: Die Verfahren der Ansführung und der Berechnnng barometrischer Höhenanfnahmen 603
Landwers, Oberirdische Vermarkung der trigonometrischen und polygonometrischen Punkte 330
Lorber, Ueber Coradi's Kngelplanimeter 161
Lorber, Ueber die Winkelsumme in Polygonen mit Seitendurchschneidungen 593
Mühlenhardt, Ueber die Anlage des der Detailaufnahme zu Grunde zn legenden Polygon-Liniennetzes in Städten 241
Nagel, Centrir-Apparat für Theodolit- und Signalaufstellnng 39
Ottsen, Mittheilungen über die Kleinvermessnng, insbesondere die mit derselben verbundene Versicherung des Polygonnetzes bei der Neuvermessung der Stadt Berlin 193
Petzold, Besprechung von: Baule, Sammlung von Aufgaben der praktischen Geometrie nebst knrzer Anleitung zur Lösung derselben. Zum Gebrauche für alle Anstalten, an denen Vermessungskunde gelehrt wird, desgleichen für Gymnasien und Realschulen. Berlin. Verlag von J. Springer, 1888. 335
Petzold, Besprechnng von: Decher, Die Prismentrommel. Zweite Auflage. München, Theodor Ackermann, Kgl. Hofbnchhändler, 1888, Preis 2 ℳ. 639
Petzold, Besprechnng von: Doergens, Die Berechnung nnd Theilnng der geradlinig begrenzten Grundstücke. Mit drei Figurentafeln. Berlin 1887. Polytechnische Bnchhandlung A. Seydel 271
Petzold, Besprechnng von: Jeep, Dr. Fr. W. Barfuss' Handbuch der Feldmesskunde oder gründliche Unterweisung in der Feldmesskunst, sowie zu grösseren Aufnahmen, zu Nivellements und zum Gebrauch der Instrumente. Vierte vollständig nmgearbeitete und wesentlich gekürzte Auflage. Mit einem Atlas von 29 Quarttafeln, enthaltend 250 Figuren. Weimar, 1889. Bernhard Friedrich Voigt. Preis 6 ℳ .. 650
Petzold, Das Tachymeter „Cleps" von Salmoiraghi in Mailand 152
Petzold, Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1887 404, 425, 465, 497, 527
Piro, Ein neuer Winkelspiegel 331
Plähn, Das Dienst- und Competenzverhältniss der bei den Auseinandersetznngsbehörden beschäftigten Landmesser zn den Special-Commissaren 337
Plähn, Das Fahrrad im Dienste des Vermessungswesens 155
Reich, Bericht über die XV. Hanptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins. (Hamburg, 31. Juli bis 3. August 1887) Schluss 50
Reich, Mathematische Aufgaben 635
Reich, Quadratsnmme von Punktabständen 378
Rodenbusch, Mittheilungen über die Genanigkeit der zur Zeit in Elsass-Lothringen im Gang befindlichen Katasternenvermessnngen 545
Rödder, Zur Construction von Höhenschichten-Curven 334

Digitized by Google

Seite
Schlebach, Nachruf, Borgesius betr. ... 352
Schmidt, Ueber Horizontirvorrichtungen für Messinstrumente ... 251
Schnaubert, Rechenschaftsbericht des Thüringer Geometer-Vereins pro 1887, und — die Versorgungsfrage der deutschen Geometer ... 273
Schreiber, C., Bergingenieur, Winkelkreuz, entworfen von C. Schreiber, verbessert von F. W. Breithaupt & Sohn zu Cassel ... 632
Sombart, Zur inneren Colonisation. Steesow, ein projectirtes Bauerndorf in der Priegnitz, Prov. Brandenburg ... 18
Steppes, Bayerns dienstliche Verhältnisse der Techniker der Flurbereinigungscommission ... 237
Steppes, Besprechung von: Gaupp, Das württembergische Feldbereinigungsgesetz vom 30. März 1886, nebst den zur Ausführung desselben erlassenen Ministerial-Verfügungen und anderen dieses Gebiet betreffenden Bestimmungen. Mit Erläuterungen, einer genauen Instruction für das Verfahren (Programm), Formularen und Sachregister. Stuttgart. Druck und Verlag von W. Kohlhammer. 1888. (VII u. 491 S. 8°.) Preis 8 M. 638
Steppes, Besprechung von: Rheinhard, Kalender für Strassen- und Wasserbau- und Kulturingenieure. Sechzehnter Jahrgang 1889. Nebst einer Beilage einer neuen Eisenbahnkarte im Farbendruck und zahlreichen Abbildungen im Text. Wiesbaden. Verlag von J. F. Bergmann 591
Steppes, Besprechung von: Schlebach, Kalender für Geometer und Kulturtechniker, Jahrgang 1889. Mit vielen Holzschnitten. Stuttgart, Verlag von Konr. Wittwer ... 590
Steppes, Das Deutsche Gesetzbuch und das Vermessungs-Wesen ... 22, 97
Steppes, Die Anwendung des Distanzmessers zu Katastervermessungen 513
Stück, Genauigkeitsbestimmungen der Hamburger Stadt-Vermessung ... 355
T., Besprechung von: Weissenborn, Gerbert, Beiträge zur Kenntniss der Mathematik des Mittelalters. Mit 6 Figurentafeln. Berlin, Mayer und Müller 1888. (251 S.) ... 605
Tasler, Zerlegbare Messlatten (Reiselatten) ... 599
Veltmann, Beschreibung eines Punktirapparates ... 370
Vogler, Mess- und Rechenübungen ... 449
Vogler, Mess- und Rechenübungen ... 609
Wackrow, Patent-Mittheilungen. Patent-Ertheilungen; Apparat zur gleichzeitigen selbstthätigen Aufnahme der Topographie und des Nivellements eines Ortes, von A. E. D. F. de Villepigne und Marius Panon in Paris; Instrument für sphärisch-trigonometrische Bestimmungen, von Charles Perks in Manchester ... 25
Weinerth und Porth, Bericht über die am 6. Mai 1888 in Mainz stattgehabte Generalversammlung des Vereins Hessischer Geometer I. Classe. 447
Wendelstein. Ein neuer Winkelspiegel ... 543
Widmann, Ueber die Aussteckung von Tunnel-Stollen zwischen Betriebsschächten ... 520
Winkel, Hauptversammlung 1888 betr. ... 382
Winkel, Verfügung der Kgl. General-Commission zu Cassel, betr. das Verhältniss zwischen Commissar und Vermessungsbeamten, mit daran geknüpften Bemerkungen ... 436

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Assessor in München.

1888. Heft 1. Band XVII.

1. Januar.

Genauigkeits-Verhältnisse der Polygonzug-Messung,

von Professor **Jordan.**

Es giebt in der Messung und Berechnung der Polygon-Züge manche Fragen, welche sich fast Jedem aufgedrängt haben, der sich mit dieser Sache beschäftigt hat. Manches ist schon darüber veröffentlicht worden, wir erinnern namentlich an das Werk „Die trigonometrischen und polygonometrischen Rechnungen in der Feldmesskunst von F. G. Gauss, Berlin 1876, Abschnitt III“.

Praktische Genauigkeits-Angaben hierzu findet man u. A. in der Berliner Stadtvermessung (Zeitschr. f. Verm. 1881, S. 16—17) in der Schrift „Die Coordinaten-Ausgleichung in der Kleintriangulirung und Polygonalmessung von Dr. J. H. Franke, München 1884“ und in „Gerke, Triangulirung und Polygonisirung von M.-Gladbach, Hannover 1885“.

Zur Vermeidung der in erster Linie bei Polygonmessungen schädlichen Centrirungsfehler haben wir in der Zeitschr. f. Verm. 1884, S. 197, 229, 520 theoretische Betrachtungen und eine für Stadtmessungen geeignete Centrirung und Signalisirung mitgetheilt.

In der Zeitschrift Civilingenieur, XXXII. Band (1886), 3. Heft, wird von Professor A. Nagel, Gch. Regierungsrath in Dresden, ein zweckmässiger „Centrirapparat für Theodolit- und Signalaufstellung“ in Zeichnung und Beschreibung vorgeführt.*)

Aus allen diesen Citaten ist zu schliessen, dass es ein allseitig empfundenes Bedürfniss ist, für Polygon-Züge in Städten die bisherige Messungs-Art namentlich in Hinsicht auf Centrirungsfehler zu verfeinern und die Nützlichkeit der angewandten Messungsverfeinerungen durch die Anschlüsse zwischen den Polygon-Zügen und einer guten Triangulirung zu beweisen.

*) Wir werden diesen Nagel'schen Centrir-Apparat in einem der nächsten Hefte d. Zeitschr. in einem besonderen Artikel mit Zeichnung vorführen.

Indem Verfasser hiemit eine Reihe von Messungs- und Berechnungs-Ergebnissen vorführt, welche zur Beantwortung der erwähnten polygonometrischen Fragen mitzuwirken geeignet sind, hat er zuerst den günstigen Umstand zu erwähnen, welcher dazu geführt hat.

Wenn man Polygonzüge durch Anschluss an trigonometrische Punkte controlirt, was fast immer geschieht, so weiss man meist nie genau, wie weit man die Triangulirung selbst als richtig annehmen darf, welches die Winkelgenauigkeit der Triangulirung ursprünglich war, welche Punktverrückungen inzwischen vorgekommen sind, wie und wie oft die zu den Polygonzügen gebrauchten Messlatten verglichen wurden u. s. w.

Die Triangulirung und die Polygonzüge, welche wir im Nachstehenden vorführen, sind im Sommer 1887 im Auftrage der Stadt Linden (bei Hannover) von dem Verfasser persönlich, unter Mitwirknng von Herrn Ingenieur Petzold, gemacht, unter Benutzung von Instrumenten aus der geodätischen Sammlung der technischen Hochschule in Hannover und mit Benutzung nnserer besonderen neuen Centrirungs-Vorrichtungen. Die Arbeit ist also ganz aus einem Gusse; Punktverrückungen sind in der kurzen Messungs-Zeit von 2 Monaten ausgeschlossen, die Messlatten wurden fast für jeden Messungstag besonders verglichen.

Mit dem so erlangten günstigen Material soll zunächst der mittlere Fehler der Polygon-Winkelmessung bestimmt werden, dann der mittlere unregelmässige Fehler der Längenmessung und die constanten Fehlertheile der Längenmessung im Vergleich mit der Triangulirung; hieran lassen sich noch manche Nebenbetrachtungen anschliessen.

I. Triangulirung.

Von unserer Triangulirung, welche in Fig. 1 in den Hauptlinien dargestellt ist, wird es genügen, Folgendes anzuführen:

Als Basis diente die Linie Aegidius - Wasserthurm, welche durch Anschluss an alte hannoversche Punkte gefunden worden war:

Aegidius, Helmstange - Wasserthnrm, Flaggenstange = 2392,456 m (1)

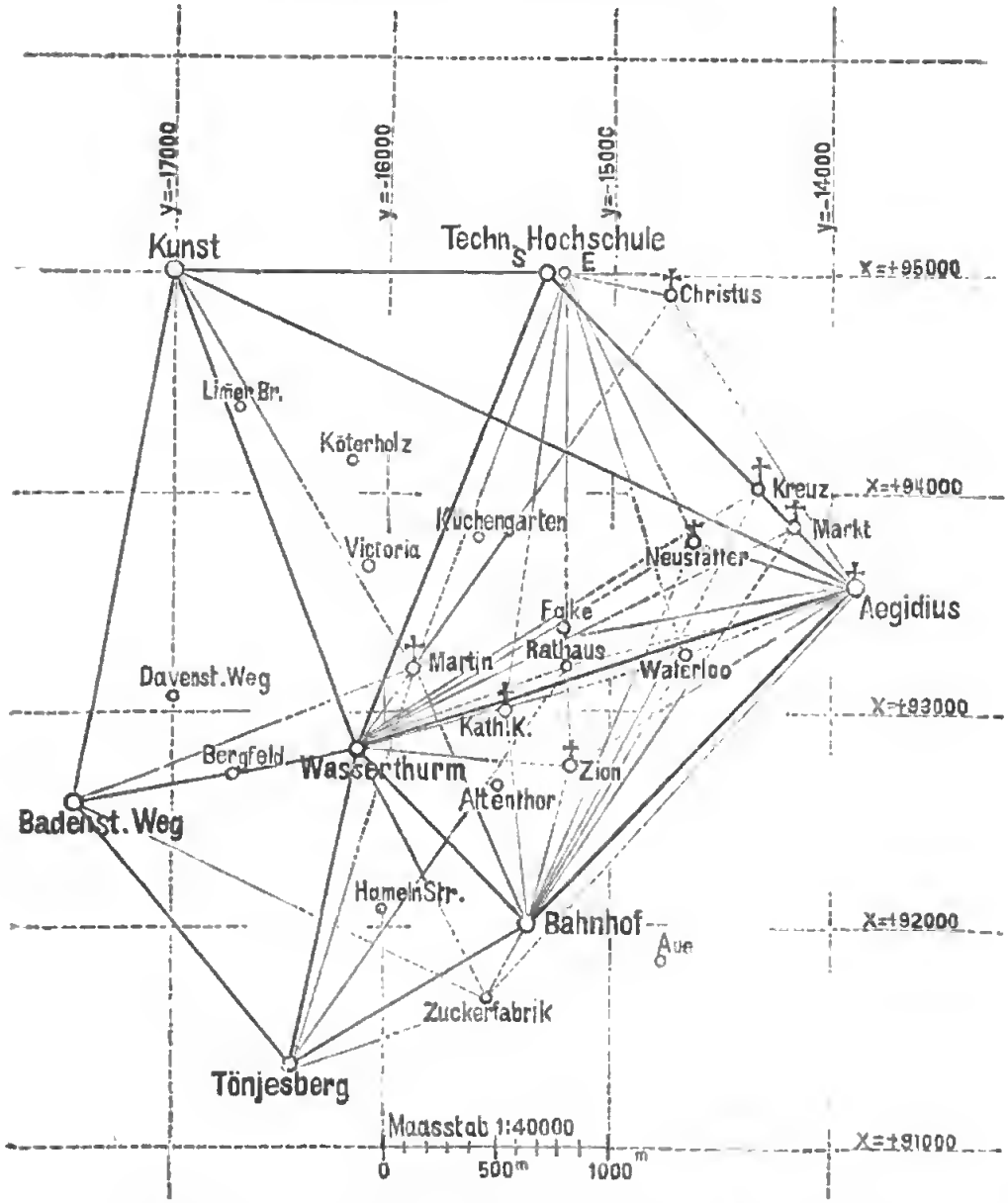
Es wnrden nämlich die Coordinaten von Aegidius unverändert aus dem Gauss-Wittstein'schen Verzeichniss S. 36 beibehalten und der Wasserthurm an 10 entfernte Kirchthürme pothenotisch angeschlossen, so dass wir haben:

$$\left.\begin{array}{lll} \text{Aegidius} & y_a = -13\,879{,}790\,\text{m}, & x_a = +93\,575{,}890\,\text{m} \\ \text{Wasserthurm} & y_w = -16\,145{,}760\,\text{m}, & x_w = +92\,808{,}280\,\text{m} \end{array}\right\} \quad (2)$$

woraus die oben unter (1) angegebene (vorläufige) Basis hervorgeht.

An diese Basis schliessen sich 5 weitere Punkte an, so dass das aus 7 Punkten nnd 13 Linien bestehende Grundnetz entsteht, welches in Fig. 1. stärker ausgezogen ist.

Fig. 1.
Triangulirung von Linden bei Hannover.



Dieses Netz wurde mit einem Bamberg'schen Mikroskop-Theodolit mit je 8 Sätzen auf jedem Haupt-Punkte gemessen, wie ein zufällig aus anderer Veranlassung in dieser Zeitschrift 1887, Seite 521—523, mitgetheiltes Beispiel von 4 Sätzen veranschaulicht.

Die Netzausgleichung mit 26 Richtungen, 2 Seitengleichungen und 7 Dreiecksschlüssen, gab den mittleren Fehler einer Richtung:

$$m_r = \pm 1{,}6'' \qquad (3)$$

Nachdem die Coordinaten aller 7 Hauptpunkte im Anschluss an die oben unter (2) gegebenen Coordinaten der Basispunkte berechnet waren, erfolgte das Vorwärtseinschneiden von 10 neuen Punkten, von denen wir nicht die Coordinaten, aber die bei der Ausgleichung gewonnenen

mittleren Fehler zusammenstellen, wobei die Zeichen folgende Bedeutung haben: n = Anzahl der Vorwärts-Einschneide-Strahlen,
μ = mittlerer Richtungsfehler eines Strahls,
m_y = mittlerer Ordinatenfehler,
m_x = mittlerer Abscissenfehler.

Vorwärtseingeschnittene Punkte.

Punkt	n	μ	m_y	m_x
1. Markt-Thurm	4	± 0,4″	± 26 mm	± 25 mm
2. Kreuz-Thurm	6	0,7	4	4
3. Neustädter Thurm....	4	1,7	11	7
4. Waterloo-Säule.....	4	3,0	19	14
5. Rathhaus Linden.....	6	2,1	13	10
6. Martin-Thurm.....	7	1,4	3	5
7. Kathol. Kirche, Thurm	6	2,7	9	8
8. Zion-Thurm.....	4	2,3	8	9
9. Zuckerfabrik	5	1,1	3	4
10. Christus-Thurm	5	1,8	12	5
Durchschnitt.....	5,1			(4)
Mittelwerth $\sqrt{\frac{[(\cdot\cdot)^2]}{10}}$		± 1,9″	±12,8 mm	±10,9 mm (5)

$$M = \sqrt{12{,}8^2 + 10{,}9^2} = \pm 17 \text{ mm}. \quad (6)$$

Eine ähnliche Tabelle bekommen wir für die rückwärtseingeschnittenen Punkte, bei welchen auch die Zeichen n, μ, m_y, m_x entsprechende Bedeutung haben.

Rückwärtseingeschnittene Punkte.

Punkt	n	μ	m_y	m_x
1. Falke	5	± 2,7″	± 4 mm	± 12 mm
2. Altenthorplatz.....	5	13,0	19	19
3. Hamelnstrasse.....	5	4,3	78	41
4. Victoriastrasse	5	4,4	11	26
5. Küchengarten.....	5	4,5	28	10
6. Limmerbrücke	8	2,2	10	17
7. Bergfeld.....	5	0,6	4	2
8. Davenstedter Strasse..	5	0,4	6	6
9. Aue.....	9	1,7	14	5
10. Köterholzweg	6	6,0	34	22
Durchschnitt.....	5,8			(7)
Mittelwerth $\sqrt{\frac{[(\cdot\cdot)^2]}{n}}$		± 5,3″	±29,8 mm	±19,5 mm (8)

$$M = \sqrt{29{,}8^2 + 19{,}5^2} = \pm 36 \text{ mm}. \quad (9)$$

Als Hanpt-Resultat finden wir, dass der mittlere Punktfehler eines vorwärts eingeschnittenen Punktes $= \pm 17$ mm, und der mittlere Punktfehler eines rückwärts eingeschnittenen Punktes ungefähr das doppelte, nämlich ± 36 mm, ist.

Die Vertheilung der Vorwärts- und Rückwärts-Strahlen ist theilweise ans Fig. 1. zu ersehen, indem die Vorwärts-Strahlen gezogen, die Rückwärts-Strahlen aber, zur Vermeidung von Undeutlichkeit, ganz weggelassen sind. Indessen greifen die beiden Arten von Punktbestimmnngen anch insofern ineinander, als einzelne mit sehr vielen Strahlen ansgestattete pothenotische Pnnkte nur mit einem Theile dieser Strahlen ausgeglichen wnrden, nnd dann noch einige Strahlen für die schwächer versorgten vorwärts eingeschnittenen Punkte übrig hatten. Durch dieses theilweise Ineinandergreifen der beiden Arten von Punktbestimmungen wurde eine ziemlich gleichförmige Vertheilung der Strahlenzahl (durchschnittlich 5 bis 6 anf einen Punkt) und dadurch auch eine möglichst gleichartige Vertheilnng der Genauigkeit erreicht.

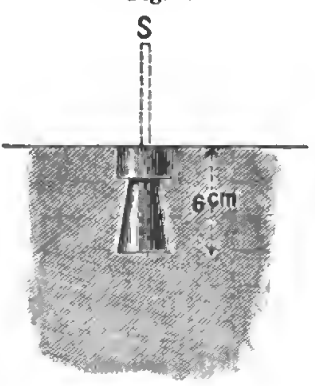
Was die Ausgleichungs-Rechnungen selbst betrifft, so wurden dieselben in bekannter Weise nach der Methode der kleinsten Qnadrate gemacht (entsprechend den Formularen 10. und 11. der Anweisung IX. vom 25. October 1881). Da wir aber durchaus mit dem Rechenschieber rechnen, was sowohl in Hinsicht auf Zeitersparung, als auch anf Uebersichtlichkeit, viele Vortheile bietet, haben wir zwei besondere Formulare lithographiren lassen, welche, abgesehen von den Azimutberechnungen, die ganze Einschneide-Ausgleichung eines Punktes auf einer Folioseite bequem enthalten.

Vor dem Uebergang zu den Polygon-Zügen sind nnn nur noch die sogenannten „Herunterbringungen“ in der Nähe der Thürme zu erwähnen, mit geschlossenen Polygonen um den Wasserthurm und um den Martinsthurm, worüber jedoch nichts Besonderes zu sagen ist.

II. Festlegung und Versicherung der Polygonpunkte.

Nach dem Vorgang der Stadtvermessungen von Berlin und Karlsruhe (vergl. Zeitschr. f. Verm. 1881, S. 18 und 1887, S. 313,) hatten wir zuerst die Absicht, die Polygonpnnkt-Zeichen einfach auf den Bordquadern der Bürgersteige anzubringen, allein da Linden eine erst in der Entstehung begriffene Stadt ist, fanden sich nur wenige hierzn geeignete, Quader vor. Die Bezeichnung geschah auf solchen Quadern nach Fig. 2. dnrch eingegossene eiserne Bolzen. Diese Bolzen haben ein oben eingebohrtes Loch von 5 mm Dnrchmesser, welches nicht nnr an nnd für sich eine scharfe Punktbestimmung giebt,

Fig. 2.



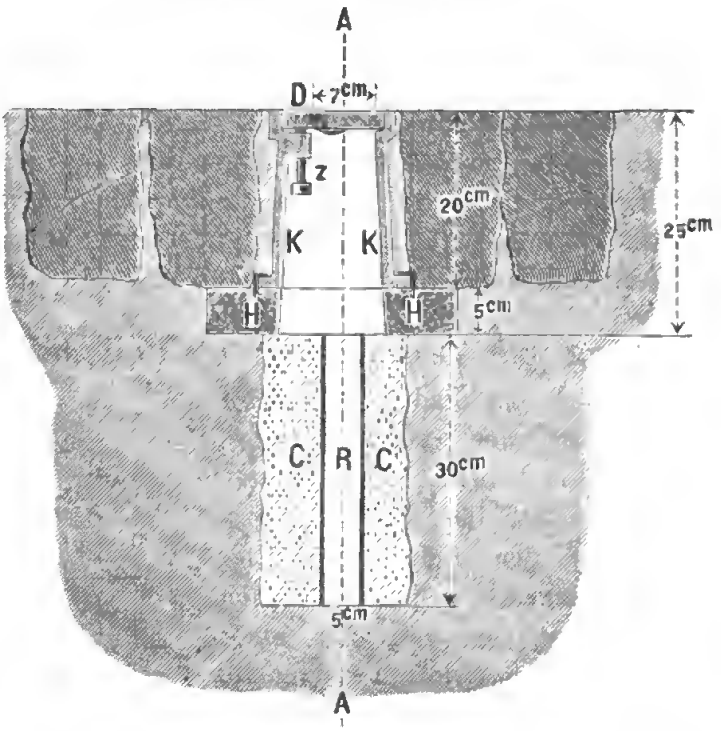
sondern auch zum Anzielen auf 50 m bis 300 m Entfernung leicht und genau hergerichtet werden kann durch Einstecken eines Stiftes (nöthigenfalls mit einem kleinen Blatt Papier), wie in Fig. 2. angedeutet ist.

Solche Bolzen wie Fig. 2. sind ferner angebracht worden auf Steinen, welche ursprünglich anderen Zwecken dienten, z. B. Strassen-Kilometersteinen, Nivellementssteinen u. s. w. und auf einer grösseren Zahl von Steinen, welche besonders zu diesem Zwecke gesetzt wurden.

An vorhandenen Merkmalen wurden auch die Hydranten der Wasserleitung ins Auge gefasst. Es wurde mitgetheilt, dass die Hydranten-Kästen nicht dauernd seien, wohl aber die darunter befindlichen prismatischen Schieberstangen. Solcher wurden mehrere als Polygonpunkte genommen; indessen wurde gleich nach der Messung die Erfahrung gemacht, dass drei derselben von der Wasser-Behörde wieder verlegt werden mussten.

Diese Hydranten führten aber dazu, selbst solche eiserne Kappen zu setzen, und dadurch tiefer liegende Röhren zu bedecken. Damit gelangten wir zu der in Fig. 3. angedeuteten Anordnung, welche Aehnlichkeit mit der früher von Herrn Gerke in Altenburg in der Zeitschr. f. Verm. 1887 S. 201, beschriebenen Einrichtung hat, jedoch weniger schwer ist.

Fig. 3.
Röhre mit Kappe. (Maassstab 1:10.)



Der geometrische Punkt ist bestimmt durch die Achse *A* einer versenkten schmiedeeisernen Röhre *R* von 30 cm Länge und 5 cm Durchmesser. (Solche Röhren wurden als ausgediente Siederöhren erhalten, ausgeglüht und mit Theer angestrichen.)

Die Röhre *R* ist mit einem Cement-Mantel *C* umgeben, und damit sie von oben zugänglich bleibt, durch einen gusseisernen Hydranten-Kasten *K* von 20 cm Tiefe und 9 cm lichter Weite überdeckt, mit Zwischenlage eines Holzstückes *H*, die lichte obere Weite, 9 cm, des etwas conisch gestalteten Kastens, beschränkt sich jedoch auf 7 cm, wegen des links oben angebrachten Zapfens *Z* zur Führung des Deckels *D*. Dadurch kommt auch die Achse *A* der Röhre gegen die Kastenmitte gewöhnlich etwas excentrisch zu liegen.

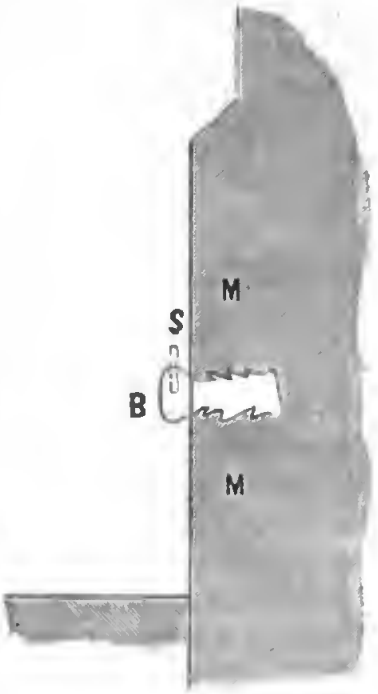
Das in der Mitte durchbohrte Holzbrett *H*, auf welches der Kasten zur Vermehrung der Standfestigkeit aufgenagelt ist, liegt auf dem Cement *C* nur lose auf, und die Röhre *R* ragt nicht in das Holz oder in den Kasten hinein, damit bei Wegnahme der oberen Theile im Falle von Umpflasterung u. s. w. doch die Röhre selbst unverrückt bleibt.

Mit Einrechnung der in das Polygon-Gebiet fallenden pothenotischen Punkte haben wir:

Eiserne Bolzen Fig. 2. in Bordquadern und in solchen Steinen, welche schon vorher da waren	28
Eiserne Bolzen Fig. 2. in solchen Steinen, welche für die Vermessung besonders gesetzt wurden	33
Eiserne Röhren mit Kappen Fig. 3	54
Hydranten der Wasserleitung	8
Summa	123

Mauerbolzen. Zur Versicherung für die Zukunft haben wir eine grosse Zahl von Mauerbolzen (etwa 70) nach Andeutung von Fig. 4. anbringen lassen, welche mit in das polygonometrische Netz aufgenommen wurden. Der Bolzen *B* ist in die Mauer *M* wie ein Nivellementsbolzen eingegossen, und unterscheidet sich von letzterem nur durch ein Loch zum Einstecken eines Stiftes *S*. Die nur 2—3 mm dicken Stifte *S* lassen sich mit dem Theodolit unmittelbar anzielen.

Fig. 4.
Polygon-Versicherungs-Mauer-Bolzen.



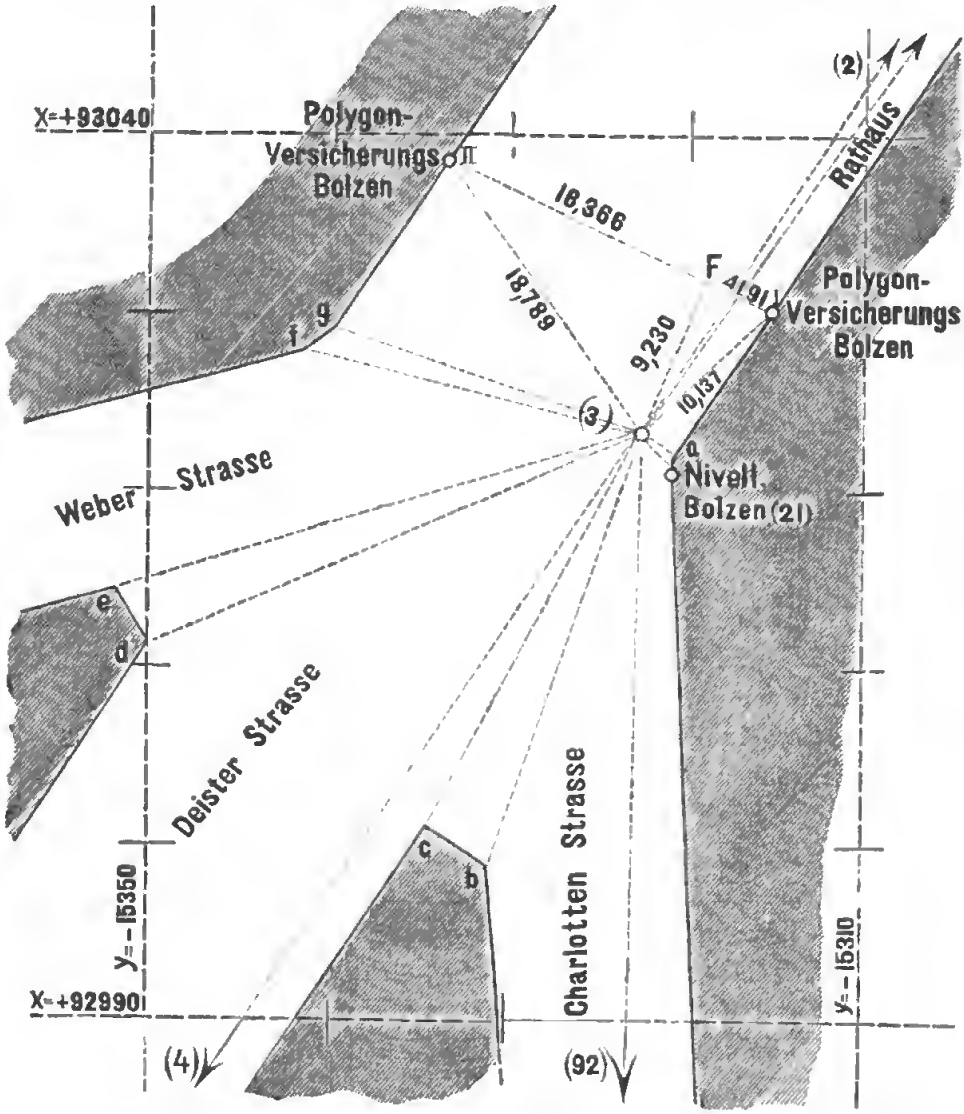
In Fig. 5. sehen wir die Anlage zweier solcher Versicherungsbolzen *I* und *II* in der Nähe eines Polygonpunktes (3). Es ist hier auch ein in der Nähe befindlicher Nivellementsbolzen (21) mit eingemessen, und 7 Hauskanten *a b c d e f g*. Da ausserdem drei Polygonpunkte (2), (4) und (92) und ein trigonometrischer Punkt, Rathhausthurm, sichtbar sind, so haben wir von dem Punkte (3) aus im Ganzen 14 Strahlen.

Alle Punkte sind nach Coordinaten berechnet, und aus den

Coordinaten des Punktes (3) selbst, und der beiden Versicherungsbolzen *I* und *II*, kann man auch die Maasse berechnen 16,366 m, 4,191 m, 9,230 m u. s. w., welche in Fig. 5. eingeschrieben sind, um anzudeuten, dass man damit den etwa verlorenen Punkt (3) wieder herstellen kann.

Fig. 5.

Anordnung der Polygon-Versicherungs-Mauer-Bolzen an einer Strassenkreuzung.



Wenn in der Gegend eines verlorenen Punktes (etwa (3) Fig. 5.) ein entfernter trigonometrischer oder polygonometrischer Punkt sichtbar ist, was oft der Fall ist (z. B. Rathhaus Fig. 5.), so genügt sogar einer der Mauerpunkte *I*, *II* (21) *a*, *b* u. s. w., zum Wiederherstellen des Punktes (3) selbst oder eines anderen Punktes.

Jedenfalls sind Mauerpunkte (Fig. 4.) viel leichter dauernd zu erhalten als Punkte in und unter der Strasse.

Man kann allerdings durch mancherlei Mittel und durch Servitute in und unter den Strassenflächen eine gewisse Dauer der ursprünglichen

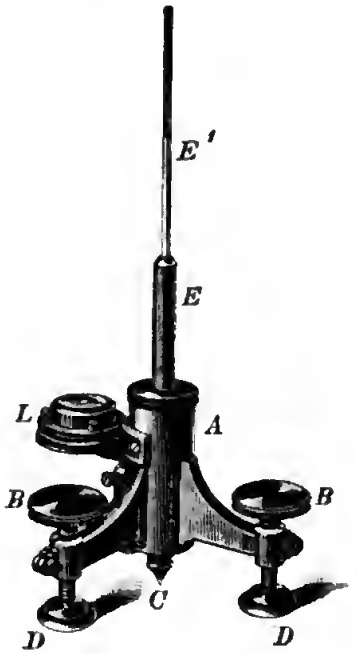
Polygonpunkte erzwingen, die Geometrie hat aber in den gegenseitigen Beziehungen der Tausende von Zahlen eines Vermessungswerkes ein feineres inneres Mittel der Punktversicherung, auf welches durch das Beispiel von Fig. 5 hingewiesen werden soll.

Die Anordnungen zu Punktfestlegungen können nur im Einvernehmen zwischen dem Geodäten nnd dem Banbeamten getroffen werden: wir haben hier den Herren Stadtbaumeister Fröhlich und Stadtbanführer Engelke für ihre entgegenkommende Mitwirkung zu danken.

III. Centrirungs-Vorrichtung für den Theodolit und die Signale.

Mit theilweiser Wiederholung einer früheren Veröffentlichung in dieser Zeitschrift 1884 S. 520—523, betrachten wir zuerst die Stativ-Signale mit ihren Fnsslagern.

Fig. 6.
Stativ-Signal*)

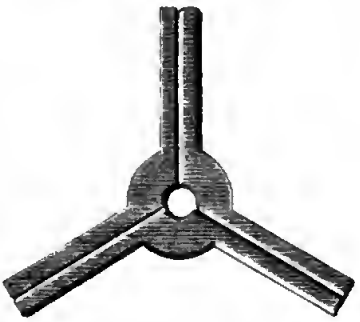


Das Stativ-Signal Fig. 6, welches mit einem Theodolit abwechselnd auf demselben Stativ gebraucht wird, besteht aus einem Dreifuss A mit drei Stellschrauben B, welche entweder anf Unterlagsplättchen D, oder auf einem besonderen Fusslager Fig. 7. aufstehen.

In dem Dreifuss Fig. 6. bewegt sich centrisch und vertical eine Eisenstange EC, welche mit C auf einen beliebigen Punkt centrirt werden kann, und mit ihrem oberen, in der Dicke abnehmenden Ende E' zum Anzielen auf verschiedene Entfernungen dient. Zum Verticalstellen dient eine Dosenlibelle L.

Wenn der Theodolit dieselbe Weite der Stellschrauben D hat, wie die Signale, so kann man die gewöhnlichen Unterlagsplättchen D anwenden.

Fig: 7.
Fusslager des Stativ-Signals und des Theodolits.



Dieses kann oft der Fall sein; wenn man nämlich den Theodolit und die Stativsignale von demselben Mechaniker bezieht, so wird derselbe den Dreifuss nach demselben Modell giessen, nnd dann sind sie hinreichend nnter sich gleich.

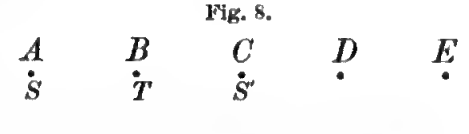
Wenn dagegen der Theodolit und die Signale verschiedene Fussschrauben-Weite haben, so dient statt der Scheibchen D in Fig. 6 das Fusslager

*) Von Mechaniker Randhagen in Hannover.

Fig. 7, welches drei unter Winkeln von 120^0 auslaufende scharfe Rinnen darbietet, in welche die Stativ- beziehungsweise Signal-Spitzen eingesetzt werden, ähnlich wie z. B. die Stativplatten zuweilen mit solchen drei strahligen Rinnen ausgerüstet sind.

Die Messung eines Zuges $A\,B\,C\,D\,E$ (Fig. 8.) geschieht nun so: Man nimmt drei Stative von möglichst gleicher Construction der Oberplatten, auf welche sowohl der Theodolit als auch zwei Signale Fig. 6. abwechselnd gestellt werden können. In Fig. 8. seien die drei Stative auf den Punkten $A\,B\,C$ centrisch aufgestellt. Auf dem Stativ über B steht der Theodolit, auf den Stativen über A und C stehen die Signale Fig. 6. Mit dem Theodolit T misst man nach den gut vertical gestellten Signalstäbchen $E\,E'$. Nach der Messung in B bleiben die zwei Stative über B und C stehen und das Stativ über A wird von dort nach D gebracht. Der Theodolit wandert von dem Stativ B nach dem Stativ C, und die Stative über B und D werden wieder mit den zwei Signalen Fig. 6. besetzt.

Fig. 8.



Es kommt bei dieser Umstellung Alles darauf an, dass die Theodolitmitte auf 1 mm genau an dieselbe Stelle kommt, welche vorher das vordere Signal eingenommen hat, und dass das hintere Signal bei der Wanderung zum mittleren Stativ genau an Stelle des Theodolits tritt, dagegen ist es weniger wichtig, dass die Ablothung über die Bodenpunkte ebenso genau sei, hier kann man einige Millimeter Excentricität eher verschmerzen, weil die Lattenmessungen der Polygonseiten auf dem Boden überhaupt weniger genau sind, und weil hierbei eine viel weniger ungünstige Fehler-Fortpflanzung stattfindet als bei der Winkelmessung. Innerhalb der Ablothungsfehler von 1 — 2 mm misst man thatsächlich, auf dem Boden mit Latten und über dem Boden mit dem Theodolit, zwei verschiedene Polygone, deren Winkel aber wenigstens in sich richtig sind.

Indessen sind hier die gewöhnlichen Polygon-Zwischenpunkte von den Anfangs- und Endpunkten und von den Knotenpunkten zu unterscheiden; auf den Knotenpunkten ist auch die Ablothung auf den Boden so genau als die Theodolit-Umsetzung zu machen.

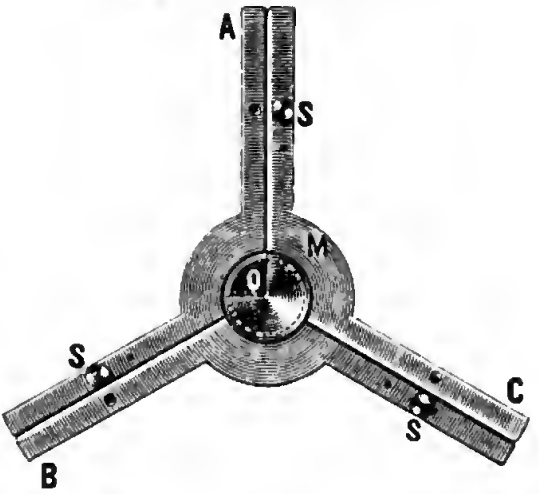
Ein bekannter Kunstgriff besteht jedoch auf Anschlusspunkten darin, dass man, wenn etwa nur kurze Seiten zum Anschluss da sind, irgend einen fernen (vielleicht gar nicht zum Netz gehörigen) Punkt mit anzielt, und später an diesem wieder anbindet.

Die Einzelheiten des bereits in Fig. 7. gezeichneten Fusslagers haben wir in der bei der Lindener Polygonisirung angewendeten Form nochmals besonders in Fig. 9. herausgezeichnet.

Man denke sich das aus Messing gegossene dreizackige Stück $A\,B\,C$ auf eine hölzerne Stativplatte mit rundem Loch von etwa 10 cm Durchmesser gelegt. Dann hat man bei der Aufstellung des Stativs selbst

einen guten Spielraum von 5 cm. Steht das Stativ, so wird in die Mitte des Fusslagers bei dem ausgeschnittenen Qnadranten Q ein gewöhnliches Schnnr-Loth eingehängt nnd das Fusslager so lange verschoben, bis das Loth unten einspielt. Ist dieses geschehen, so werden bei SSS drei Schraubenspitzen, welche bisher hochgestellt waren, hinabgeschraubt, dass sie sich in das Holz der Stativplatte eindrücken lassen und damit die ganze Platte während des Messens und Umsetzens genau in ihrer Lage erhalten.

Fig. 9.
Fusslager mit Spitzschrauben S.

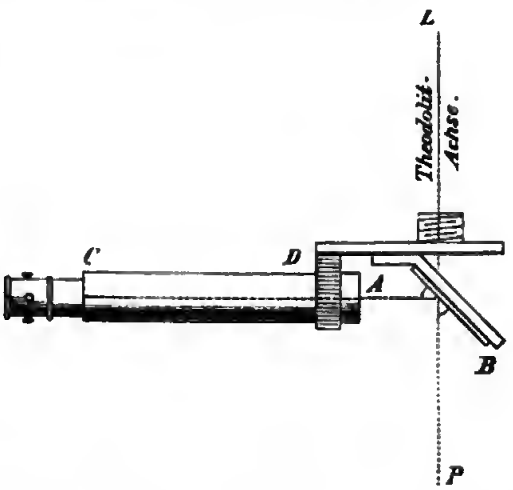


Das Ablothen durch gewöhnliches Schnur-Loth, welches allerdings zu den unangenehmsten Verrichtungen gehört, ist in diesem Falle wohl zulässig, weil das dreizackige Fusslager ohne anfgesetzten Theodolit oder ohne Signal sich sehr leicht regieren lässt, und weil, wie schon mehrfach bemerkt, das Ablothen an und für sich nicht ebenso genau zu sein braucht, als das Umsetzen des Theodolits und der Signale.

Das Aufstellen der Stative mit den Fusslagern Fig. 9. besorgte in unserem Fall der Assistent des Polygonometers, derselbe war dem Winkelmessenden stets 1 — 2 Stationen voraus, weshalb häufig sogar vier Stative gleichzeitig gebrancht wurden.

Wir haben die Stativ-Signale Fig. 6. anch mit einem optischen Ablother, ähnlich dem Eingangs citirten Nagel'schen Centrir-Apparat versehen lassen, indem in die Büchse A statt des cylindrischen Stabes EC ein cylindrisches Visirrohr eingesetzt wurde, welches, wenn die Dosenlibelle I einspielt, eine verticale Ziellinie giebt. Zwei solcher Röhren, eines nur mit Diopter, ein zweites als Fernröhrchen constrnirt, wnrden versuchsweise angewendet.

Fig. 10.
Spiegel AB unter dem Theodolit.



Aus früheren Versuchen können wir auch nach Fig. 10 den unter dem Theodolit unter 45° geneigt angebrachten Spiegel mit Diopter oder Fernröhrchen erwähnen (erstmals von nns beschrieben in dem Monatsblatt

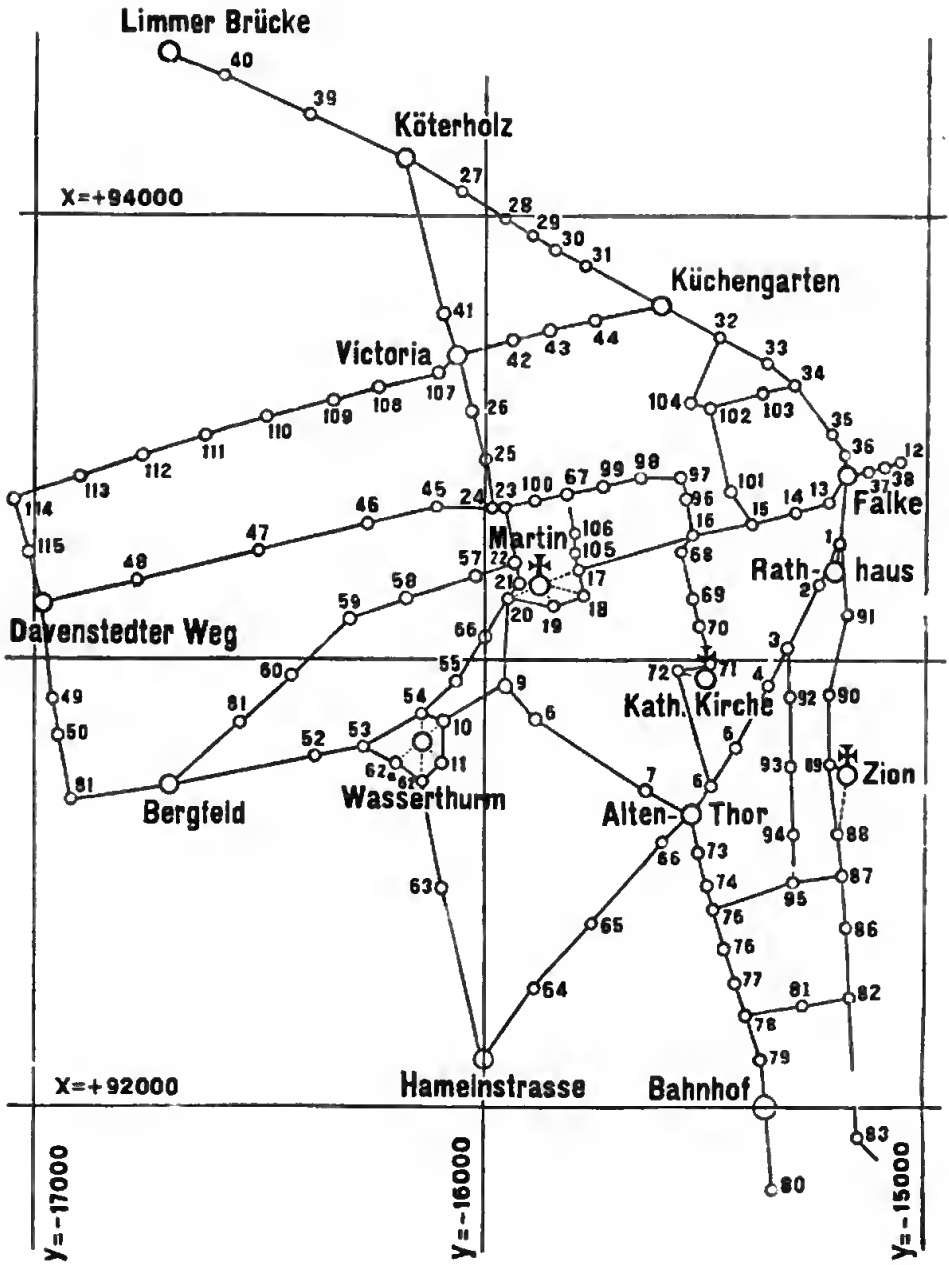
des badischen Geometervereins, 1871, S. 75—76). Wir haben dieses hübsche Instrumentchen später nur deswegen nicht mehr angewendet, weil die fortgesetzte Versicherung, ob es noch richtig ist, zu mühsam war.

Um den mit den angegebenen Hülfsmitteln Fig. 6. und Fig. 9. unter gleichzeitiger Anwendung von drei Stativen mit einer 10 tägigen Winkelmessung erreichten Erfolg zu veranschaulichen, geben wir im Folgeuden eine Tabelle von 25 Zügen mit den Winkelsummen-Widersprüchen.

IV. Polygonwinkelmessung.

Fig. 11.

Polygonometrisches Netz der Stadt Linden.
(Maassstab 1:20 000.)



Die Anordnung der Züge zeigt die nebenstehende Fig. 11, deren trigonometrische Punkte dieselben sind, wie die des früher mitgetheilten Netzes Fig. 1.

Die Aufeinanderfolge der Züge ist im Wesentlichen durch die Nummerirung ausgedrückt, jedoch wurde mit dem geschlossenen Polygon (10)(11)(62)(62a)(53)(54) um den Wasserthurm begonnen, welches als zu den Herunterbringungen gehörig in der nachfolgenden Tabelle nicht vorkommt.

Damit können wir zur Mittheilung einer Tabelle der Winkelwidersprüche w übergehen, nämlich

$$w = [\beta] - (\alpha_n - \alpha_0), \qquad (10)$$

wo $[\beta]$ die Summe der gemessenen Brechungswinkel eines Zuges von n Ecken, α_0 das Anfangs-Anlage-Azimut und α_n das Abschluss-Azimut ist.

№	Zug von bis	n	w	w'	$\frac{w^2}{n}$	$\frac{w'^2}{n}$
1	Falke—Altenthor	8	+ 51″		325	
2	Altenthor—(10)	5	+ 22		97	
3	Falke—(20)	9	+ 17		32	
4	(20)—Victoria	8	— 21		55	
5	Köterholz—Küchengarten	7	— 48		329	
6	Küchengarten—Falke	7	+ 22		69	
7	Falke—(12)—Falke	5	+ 23		106	
8	Köterholz—Limmerbrücke	4	— 47		552	
9	Victoria—Köterholz	3	+ 21		147	
10	Victoria—Küchengarten	5	+ 41		336	
11	(24)—Davenstedt. Strasse	6		— 37		228
12	Davenstedt. Str.—Bergfeld	5	(+ 3′ 42″)			
13	Bergfeld—(21)	7		+ 76		825
14	(22)—Bergfeld	7		— 47		316
15	(62)—Hamelnstrasse	3	— 14		65	
16	Hamelnstrasse—Altenthor	5	— 49		480	
17	(16)—(6)	7		+ 12		21
18	Altenthor—Bahnhof	8	+ 13		21	
19	(1)—(78)	10		+ 34		116
20	(82)—Aue	5		+ 24		115
21	(3)—(87)	6		— 82		1121
22	(16)—(23)	8		+ 66		544
23	(17)—(67)	4		+ 79		1560
24	(15)—(34)	5		— 4		3
25	(102—(32)	3		— 11		40
26	Victoria—Davenstedt. Str.	11	— 67		408	
					3022	4889

$$m = \sqrt{\frac{3022}{14}} = \pm 15'' \qquad (11)$$

$$m' = \sqrt{\frac{4889}{11}} = \pm 21'' \qquad (12)$$

Wir unterscheiden dabei solche Züge, welche unmittelbar zwischen zwei trigonometrischen Punkten oder Beipunkten liegen, und solche, deren einer oder anderer Endpunkt selber nur ein Polygonpunkt ist. Dem entsprechend ist das Zeichen w oder w' gewählt.

Der Zug Nr. 12. fällt wegen eines groben, jetzt nicht aufznklärenden Widerspruchs in der Mittelbildung aus. Der Zug Nr. 13. ist in Fig. 11. bei (20) und (21) etwas anders gezeichnet als er in Wirklichkeit ist.

Wir haben also für einen Zug erster Ordnung, der zwischen trigonometrischen Anschlüssen liegt, einen mittleren Winkelfehler $= \pm 15''$ und für einen Zwischenzug entsprechend $\pm 21''$.

Die Winkelmessung selbst ist mit einem 20 cm. Nonientheodolit in je zwei Sätzen gemacht, und hat an und für sich einen mittleren Fehler von etwa $10''$. Die Erhöhung auf $15''$ bzw. $21''$ erklärt sich durch Centrirungsfehler und Netzverschiebungen.

Indessen ist hier noch zu berücksichtigen, dass die Berechnung aller Züge zweiter Ordnung, welche in dem Mittelwerth (12) wirksam sind, deswegen noch nicht endgültig ist, weil, wie im Nachfolgenden dargelegt wird, die Triangulirung eine erhebliche lineare Verzerrung hat, die nur vorläufig durch Proportion-Vertheilen der Coordinatenwidersprüche gehoben wurde, nnd deshalb auch den zu grossen Mittelwerth $\pm 21''$ in (12) erzeugt hat.

V. Längenmessung.

Die Polygonseiten wurden mit gewöhnlichen süddeutschen 5-Meter-Latten gemessen. Die Linien sind meist nahezn horizontal, doch theilweise auch geneigt bis zu 4^0; die Latten wurden überall der Neigung des Bodens entsprechend gelegt, nnd die Höhenwinkel dazu mit dem Theodolit bei der Horizontalwinkelmessung gelegentlich mit abgelesen. Das genügt in den meisten Fällen, wo aber eine merkliche Aenderung der Neigung auf die Erstrecknng einer Seite zu erkennen war, wurden besondere Neigungs-Winkel mit einem der in der Zeitschr. 1887 S. 2—13, beschriebenen Freihand-Instrumente genommen, oder sonst kleine Correctionen angebracht.

Besondere Sorgfalt wurde auf die Vergleichung der Messlatten mit dem Normalmaass verwendet, und zwar mit Benutzung eines Vergleich-Apparats von derselben Art wie der in des Verfassers Handbuch der Vermessungskunde Band I, § 53, beschriebene. Mit einem Messkeil erhält man so die Vergleichungen leicht anf 0,1 mm genau.

Die beiden dabei gebrauchten Messing-Endmeter sind von der K. Normal-Aichungs-Kommission verglichen worden.

In der Zeit vom 15. September bis 31. October wurde die Lattenvergleichung 15 mal gemacht; die am meisten gebrauchten Latten Nr. 5. und Nr. 8. gaben u. A. Folgendes:

	Latte Nr. 5.	Latte Nr. 8.
15. September 1887.	5 m + 3,46 mm	5 m + 3,34 mm
28. September „	+ 3,42	2,62
15. October „	+ 4,20	2,17
31. October „	5 m + 3,56 mm	5 m + 1,76 mm.

Diese Maass-Vergleichungen und die Neigungswinkel zusammen geben für jede Strecke eine Reductionsberechnung, welche durch folgendes Beispiel veranschaulicht wird:

Gemessen von (52) nach (53), $l' = 142{,}579$ m aufliegend.

Linden, den 15. October 1887. Neigungswinkel $\alpha = 1^0\,8'$

Messlatte Nr. 5. 5 m + 4,20 mm
„ Nr. 8. 5 m + 2,17 mm
10 m + 6,37 mm
$(1 + e) = 1{,}000\,637$

$\log l' = 2.154\,056$
$\log \cos \alpha = 9.999\,915$
$\log (1 + e) = 0.000\,276$
$\log l = 2.154\,247$
$l = 142{,}642$ m.

Jede Linie ist hin und her gemessen, meist mit denselben Latten und nach kurzer Zwischenzeit von denselben Arbeitern. Aus den dadurch erhaltenen Differenzen kann man den mittleren unregelmässigen Fehler der Längenmessung bestimmen.

Herr Ingenieur Petzold, welcher diese Längenmessungen fast ganz übernommen hat, hat darnach eine Tabelle gebildet, deren Auszug dieses ist:

Strecke	Messung 1. l_1	Messung 2. l_2	d	d^2	$\frac{d^2}{l}$
Falke—(1)	153,135 m	153,120 m	+ 15 mm	225	15
(1)—(2)	102,180	102,180	0	0	0,0
(2)—(3)	158,055	158,068	— 13	169	1,1
(3)—(4)	95,498	95,490	+ 8	64	0,7
(4)—(5)	154,862	154,870	— 8	64	0,4
(5)—(6)	94,400	94,408	— 8	64	0,7
(6)—Altenthor	81,764	81,763	+ 1	1	0,0
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
152 Strecken				Summa .	119,6

$$\text{Mittlere Differenz} = \sqrt{\frac{119{,}6}{152}} = 0{,}887 \text{ mm}. \qquad (13)$$

Dieses ist die mittlere Differenz zweier Messungen von 1 m. Der mittlere Fehler des Mittels zweier solcher Messungen ist $m = \pm 0{,}444$ mm, also der mittlere Fehler des Mittels aus zwei Messungen der Länge l:

$$m = 0{,}444 \sqrt{l}. \qquad (14)$$

Damit ist Folgendes berechnet:

Länge l	Mittlerer Fehler m	Länge l	Mittlerer Fehler m
50 m	± 3 mm	300 m	± 0,008 m
100 m	± 4 mm	500 m	± 0,010 m
150 m	± 5 mm	1000 m	± 0,014 m
200 m	± 6 mm	2400 m	± 0,022 m
300 m	± 8 mm	18000 m	± 0,060 m

(15)

Etwaige constante oder einseitig wirkende Fehler sind hierbei nicht inbegriffen.

Die im rechtsseitigen Theile der vorstehenden Tabelle (15) angegebenen mittleren Fehler für grosse Längen von 300 m bis 18 000 m sind zur Vorbereitung einiger später zu behandelnden Genauigkeitsfragen hergesetzt. Grössere Längen als 300 m kommen in Polygonzügen kaum vor; die Länge 18 000 m ist in runder Zahl die Summe aller unserer Polygonseiten; denkt man sich dieselbe als eine Gerade hin und her gemessen, so ist der mittlere Fehler des Mittels beider Messungen nur ± 0,060 m, vorausgesetzt dass nur die unregelmässigen Fehler wirksam seien, welche zur Aufstellung der Formel (14) geführt haben. Die Länge 2400 m der vorstehenden Tabelle (15) stellt in runder Zahl unsere trigonometrische Basis Aegidius-Wasserthurm vor, und der sehr kleine mittlere Fehler ± 0,022 m entspricht der Annahme, dass diese Basis auf fester Strasse mit unseren Messlatten zweimal gemessen sei und dass alle einseitig wirkenden Fehler ferngehalten seien.

Zum Schluss dessen, was über Längenmessung zu sagen ist, haben wir noch anzuführen, dass die Summe aller Polygonseiten = 18495 m ist, die Zahl der Polygonseiten ist 132, also im Mittel

$$\text{eine Polygonseite} = \frac{18495}{132} = 140\,\text{m} \qquad (16)$$

Dass in der Tabelle (13) S. 15 die Zahl der Strecken = 152 angegeben ist, d. h. 20 mehr als die Zahl der Polygonseiten, rührt von Zerlegungen einzelner Seiten, Hülfslinien u. s. w. her.

VI. Anschlüsse zwischen den Polygonzügen und der Triangulirung.

In jedem Zuge hat man den Widerspruch w zwischen der Summe der Brechungswinkel und der Azimut-Differenz zwischen Anfang und Ende auf die gemessenen Winkel zu vertheilen, auf alle in Frage kommenden Winkel gleichförmig, wie wir hier annehmen wollen. Rechnet man dann einen Zug mit den gemessenen Seiten s durch, so bekommt man wieder zwei Widersprüche:

$$\left.\begin{aligned} [s \sin \alpha] - (y_b - y_a) &= w_y \\ [s \cos \alpha] - (x_b - x_a) &= w_x \end{aligned}\right\} \qquad (17)$$

wobei $x_a\ y_a$ die festen Coordinaten des Anfangspunktes A und $x_b\ y_b$ die festen Coordinaten des Endpunktes B (nach Fig. 12) sind.

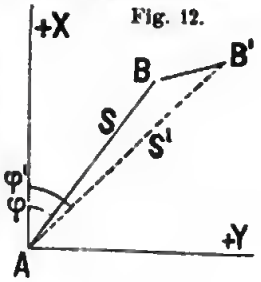


Fig. 12.

Sind die Züge nahezu geradlinig gestreckt, so rechnet man zur Vergleichung die beiden Entfernungen $AB = S$ und $AB' = S'$ nebst den zugehörigen Azimuten φ und φ' (Fig. 12), indem B' den Endpunkt des Zuges bedeutet, welcher in B endigen sollte. Man hat hierzu:

$$\left.\begin{aligned} \operatorname{tang}\varphi &= \frac{y_b - y_a}{x_b - x_a} & S &= \frac{y_b - y_a}{\sin\varphi} = \frac{x_b - x_a}{\cos\varphi} \\ \operatorname{tang}\varphi' &= \frac{[s\sin\alpha]}{[s\cos\alpha]} & S' &= \frac{[s\sin\alpha]}{\sin\varphi'} = \frac{[s\cos\alpha]}{\cos\varphi'} \end{aligned}\right\} \quad (18)$$

Wir betrachten die Differenzen $S' - S$ und $\varphi' - \varphi$, welche man auch durch Differentialformeln controliren kann:

$$w' = S' - S = w_y \sin\varphi + w_x \cos\varphi \quad \text{(Längencorrection)}$$

$$w'' = (\varphi' - \varphi)\frac{S}{\rho} = w_y \cos\varphi - w_x \sin\varphi \quad \text{(Quercorrection).}$$

(Diese zwei Formeln entsprechen den Formeln für $q = 1$ und φ, welche oben auf dem Coordinaten-Berechnungs-Formular 19. der Anweisung vom 25. October 1881 angegeben sind.)

Nach diesen Formeln haben wir die folgende Tabelle berechnet:

Zug №	S	S'	$S'-S$	$\frac{S'-S}{S}$	$\varphi'-\varphi$	$\frac{\varphi'-\varphi}{\rho}S$
1	825,84 m	825,63 m	— 0,21 m	— 0,00025	+ 24″	+ 0,10
2	612,03	611,97	— 0,06	— 0,00010	+ 2	+ 0,01
3	807,43	807,29	— 0,14	— 0,00017	— 18	— 0,07
4	547,31	547,21	— 0,10	— 0,00018	+ 10	+ 0,03
5	679,10	678,88	— 0,22	— 0,00032	— 4	— 0,01
6	562,12	562,00	— 0,12	— 0,00021	+ 15	+ 0,04
8	575,65	575,51	— 0,14	— 0,00024	+ 31	+ 0,09
9	480,40	480,22	— 0,18	— 0,00037	+ 5	+ 0,01
10	474,71	474,59	— 0,12	— 0,00025	— 2	— 0,00
11	1047,17	1047,00	— 0,17	— 0,00016	— 19	— 0,10
13	923,07	922,96	— 0,11	— 0,00012	+ 75(?)	+ 0,34
14	838,75	938,56	— 0,19	— 0,00020	— 38	— 0,17
15	643,76	643,57	— 0,19	— 0,00029	— 6	— 0,02
16	743,92	743,73	— 0,19	— 0,00026	— 1	— 0,00
17	554,62	554,54	— 0,08	— 0,00014	+ 6	+ 0,02
18	653,30	653,16	— 0,14	— 0,00022	— 12	— 0,04
19	1057,65	1057,57	— 0,08	— 0,00007	— 3	— 0,02
20	528,34	528,27	— 0,07	— 0,00013	+ 6	+ 0,02
21	524,81	524,70	— 0,11	— 0,00021	+ 43	+ 0,11
22	432,84	432,61	— 0,23	— 0,00053	— 16	— 0,03
23	174,62	174,56	— 0,06	— 0,00034	+ 31	+ 0,02
24	325,98	325,94	— 0,04	— 0,00012	+ 14	+ 0,02
25	156,28	156,26	— 0,02	— 0,00013	+ 49	+ 0,04
26	1092,52	1092,49	— 0,03	— 0,00003	— 33	— 0,17
Sa. 24	15362,22 m	15359,22 m	— 3,00 m	— 0,00504	±463	± 1,48
Mittel		$\frac{-3,00}{15361} = -0,00019$		$-0,00021 \pm 0,00002$	± 19″	± 0,06 m

Gesammtmittel — 0,00020 (19)

Wir wollen von dieser Tabelle zuerst den weniger wichtigen Theil erledigen, nämlich die Verdrehungen $\varphi' - \varphi$ mit dem Mittelwerth $\pm$ 19" und die Quercorrectionen mit dem Mittelwerth $\pm$ 0,06 m.

Diese Werthe sind befriedigend, sowohl nach Grösse als nach Vorzeichenwechsel. (Eine Ausnahme beim Zug 13. kann jetzt nicht näher untersucht werden.)

Viel mehr Interresse bieten die Längenfehler $S' - S$, welche alle in gleichem Sinne auftreten und im Mittel rund — 0,00020 oder 0,20 m auf 1000 m ausmachen. Da unsere trigonometrische Basis schlechthin vorläufig war, wie wir schon zu Anfang, S. 2, angegeben haben, können wir daran denken, nicht unsere Züge nach dem trigonometrischen Netze zu corrigiren, sonderu die Basis unseres Netzes zu verbessern, d. h. jetzt anzunehmeu (nach 19):

$$\text{Basis} = 2392{,}456\ (1 - 0{,}00020) = 2391{,}978\ \text{m}. \qquad (20)$$

Um zu einer Genauigkeitsschätzung hierfür zu gelangen, haben wir für die 24 Einzelwerthe $\frac{S' - S}{S}$, welche in der vorstehenden Tabelle S. 17 aufgeführt sind, einen mittleren Fehler berechnet durch Vergleichung des Mittels — 0,00021 mit jenen 24 Einzelwerthen. Es fand sich $\pm$ 0,00002, wie auch schon auf der Tabelle S. 17 unten beigeschrieben ist, und hiernach können wir (20) so schreiben:

$$\text{Basis} = 2391{,}98\ \text{m} \pm 0{,}05\ \text{m}.$$

Diese Basislänge ist so anzusehen, als ob sie unmittelbar mit hölzernen Messlatten auf Stadtstrassen gemessen wäre.

Solche Messungen sind aber jedenfalls mit kleinen einseitig wirkenden (positiven) Fehlern behaftet, für welche kaum irgendwie Zuverlässiges bekannt ist, (vergl. die Nürnberger Versuche des deutschen Geometer-Vereins, Zeitschr. f. Verm. 1873, S. 358), weshalb wir die weiteren Untersuchungen bis zum Bekanntwerden der neuen Resultate der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme verschieben.

Hannover, 1. December 1887. *Jordan.*

Zur inneren Colonisation.

Steesow, ein projectirtes Bauerndorf in der Priegnitz, Prov. Brandenburg,

von **Sombart**-Ermsleben.*)

In Verfolg meiner vorjährigen Mittheilungen über die hiesige Colonisation gestatte ich mir, Nachstehendes zu veröffentlichen:

Des Königs Majestät haben mittelst Allerhöchsten Erlasses vom 1. v. M. den selbstständigen Gutsbezirk Steesow im Kreise Westpriegnitz

*) Vergleiche Band XVI, Heft 2 vom 15. Januar 1887.

aufzulösen und die communalfrei werdenden Grundstücke desselben in einen Gemeindebezirk gleichen Namens zu erklären geruht. Amtsblattbekanntmachung.

Nachdem inzwischen durch das königliche Katasteramt zu Perleberg der von mir entworfene Colonisationsplan in die gesetzlichen Formen gekleidet und das Material sowohl für die Bepfandbriefung als Auflassung der einzelnen Colonate fertig gestellt war, ich auch die ritterschaftliche Pfandbriefschuld abgetragen hatte, war ich in der Lage, den völlig schuldenfreien Gutscomplex von 756 Hectar in 27 einzelne Bauerbez. Kossathenhöfe aufzulösen und für jeden derselben im Grundbuche ein besonderes Folium anlegen und die Besitzungen sämmtlich auf meinen Namen eintragen zu lassen.

Diese umfangreiche Arbeit wurde in kürzester Frist von dem königlichen Amtsgericht in Lenzen bewältigt und ich nunmehr in den Stand gesetzt, auf den neu gebildeten Grundbuchblättern für jeden einzelnen Hof die Beleihung mit $3^1/_2$ procent. Central-Pfandbriefen seitens des „neuen brandenburgischen Credit-Instituts“ bei der Direction in Perleberg zu beantragen. Auch hier sowie bei der Haupt-Ritterschafts-Direction in Berlin wurden die Taxen nach den Grundsteuer-Reinerträgen rasch angefertigt, geprüft und bez. festgestellt, so dass mit dem Schluss des Monats Juni auch diese schwierige Arbeit ihren Abschluss gefunden, die landschaftlichen Hypotheken in das Grundbuch der einzelnen Colonate eingetragen und Termin zur „Auflassung“ von dem Königlichen Amtsgericht in Lenzen auf den 14. Juli 1887 anberaumt werden konnte. Hier wurden nun an diesem Tage für 15 Bauer- bez. Kossathengüter, sowie für zwei Häuslerstellen die Auflassung und die bedungene Anzahlung oder mehr auf das Kaufgeld bewirkt, während für weitere verkaufte Höfe dieselbe noch vorbehalten blieb.

Inzwischen sind dann noch einzelne Höfe verkauft, deren Auflassung Anfang Januar erfolgt, so dass augenblicklich noch ein Bauergut von 60 und ein Restgut von 120 Hectar unverkauft sind.

Was die Gemeinde- und Schulangelegenheiten anbetrifft, so ist, nachdem das Stimmrecht höheren Orts festgestellt war, im Monat August der Gemeindevorstand, bestehend aus einem Schulzen und zwei Schöffen, von der Gemeinde gewählt und vereidigt worden. Alsdann wurde im October ein Gemeindebeschluss dahin gefasst, dass Steesow eine eigene Schulsocietät bilden und von der benachbarten Gemeinde Dritow nach dieser Richtung hin abgezweigt, mit derselben aber wie bisher im Kirchen- und Pfarr-Verbande verbleiben solle. Im verflossenen Sommer sind die Wohn- und Wirthschaftsgebäude erst theilweise von den verschiedenen Colonen aufgeführt und bezogen worden, während im nächsten Jahre sämmtliche Bauten vollendet werden, so dass alsdann das Dorf mit ca. 30 Feuerstellen als vollendet angesehen werden kann, indem auch mit dem 1. October 1888 der neue Schullehrer sein Amt antreten wird.

Vergleicht man das nrsprüngliche Colonisations-Project, wie es in Heft 2, Jahrgang 1887 dieser Zeitschrift mitgetheilt ist, so ergiebt sich Folgendes:

Es waren daselbst 6 Banernhöfe à 60 Hectar, 4 Halbspännerhöfe à 40 Hect. nnd 10 Kossathenhöfe à 20 Hect. in Anssicht genommen, wobei die vorhandenen Gutsgebäude den 6 Banerhöfen zugetheilt waren. Es stellte sich nnn bald heraus, dass für kleinere Wirthschaften eine grössere Nachfrage als für die übrigen war, so dass im Lanfe der Zeit ich mich genöthigt sah, 3 Halbspännerhöfe dergestalt zu zerlegen, dass dieselben znnächst in je 2 Kossathenhöfe à 20 Hect. nnd dass dann 3 Kossathenhöfe in je 2 Halbkossathenhöfe à 10 Hect. zerlegt werden mussten.

Wie die beiden Restgüter beweisen, ist bei der gedrückten Lage der deutschen Landwirthschaft der grössere Baner, welcher Tagelöhner und Gesinde halten mnss, nicht mehr in der Lage mit Erfolg zu wirthschaften, während die kleineren Besitzer, welche nur mit der eigenen Familie nnd höchstens 1 Dienstmädchen wirthschaften, also keine oder wenig baare Auslagen haben, noch zn prosperiren hoffen. Hierzn kommt noch, dass die Pferdeanspannnng thenrer als die von Kühen ist nnd dass die Anfzucht von Rindern und Schweinen, welche vorzngsweise von den kleineren Wirthen betrieben wird, verhältnissmässig noch besser rentirt als der Körnerban, auf den der grössere Baner mehr angewiesen ist. Hinsichtlich der socialen nnd agrarpolitischen Seite finde ich für die Landstriche der Norddentschen Tiefebene, in welcher mehr als $^1/_3$ des Areales anf den Domanialbesitz entfällt, und in welcher die kleineren Landwirthe nicht zn Grundbesitz gelangen können, in der Colonisation, d. h. in der Besetznng von Rittergütern, welche zur Zwangsversteigerung gelangen, mit kleinen Wirthen einen Schlüssel zur theilweisen Hebung nnserer socialen nnd landwirthschaftlichen Zustände.

Fasse ich speciell die Priegnitz, einen Landstrich anf dem rechten Elbufer von ca. 50 geographischen Quadratmeilen ins Ange, so gehört dieslbe nach ihrer Bonitirung der Durchschnittsqnalität des prenssischen Staates an, in welcher die Landwirthschaft im Lanfe der letzten 50 Jahre zu einer gewissen Blüthe gelangt ist, sodass allgemeiner Wohlstand, abgesehen von den nachtheiligen Folgen der letzten Jahre, herrscht. Während im Jahre 1864 die ländliche Bevölkerung in der Priegnitz 100,000 Seelen betrug, ist dieselbe nach der Volkszählung von 1885 auf 87,300 Einwohner — also um $^1/_8$ — zurückgegangen. Aus diesen Zahlen erhellt, dass die landwirthschaftlichen Arbeitskräfte in erschreckender Weise abgenommen haben, so dass Knechte und Mägde nur von geringerer Qualität gegen hohen Lohn zu haben sind. Bei der allgemein herrschenden Strömnng ist dieser Abzug theils in die Industriebezirke, nach Berlin, Hamburg, theils übers Meer gegangen, weil nun einmal die ganze Menschheit eine Sprosse höher hinanf steigen

will. — Bietet man dahingegen diesen sog. kleinen Leuten auf dem Lande Gelegenheit sich sesshaft zu machen und für sich selbst zu arbeiten, dann schaffen sie mit doppelten Kräften und legen sich die grössten Entbehrungen anf, sodass sie in der Lage sind, sich ein eigenes Heim zu gründen.

Die Colonisationen, welche unter Friedrich Wilhelm I., Friedrich II. und während der ersten Regiernngsjahre Friedrich Wilhelms III. in Preussen ausgeführt sind, legen Zengniss von deren segensreichen Folgen ab, es dürfte deshalb, wie aus politischen Gründen heute in den polnischen Landestheilen geschieht, auch vom socialen und wirthschaftlichen Gesichtspunkte aus, Aufgabe der Staatsregierung sein, der Ansiedelungsfrage auch in den übrigen Provinzen des preussischen Staates zwischen Elbe und Weichsel unter erleichternden Umständen näher zu treten. Unter diesen hebe ich besonders hervor, was auch der Verein für Socialpolitik in seiner letzten Generalversammlung empfohlen hat, mittelst des Rentenprincips die Unbemittelten sesshaft zu machen.

Ein Privatmann, wie ich in Steesow, konnte natürlich diese Erleichterungen nicht gewähren, deshalb mnsste ich $^1/_4$ des Kaufpreises als Anzahlung bedingen, wobei die Kolonien ausserdem das Inventarium zu beschaffen und der grösste Theil von ihnen aus eigenen Mitteln selbst aufzubauen genöthigt waren. Dessen ungeachtet verdient hier hervorgehoben zu werden, dass bis auf etwa 6, sämmtliche dortige Ansiedler ca. die Hälfte des Kaufpreises angezahlt haben. — Dieselben stammen fast sämmtlich aus der Priegnitz nnd verdienen das Prädikat ordentlicher Leute.

Für die Ethnographen nnter meinen Lesern möchte ich schliesslich mir gestatten, noch über einen interessanten Fund zu berichten: Bei dem Ausroden von Fnndamentsteinen auf dem Acker, d. h. der nordischen Findlinge, welche bekanntlich in der ganzen norddeutschen Tiefebene angetroffen werden, fanden die Arbeiter in der Tiefe von $^1/_2$ m unweit der Gutsgehöfte eine Anzahl von mehr als 20 Urnen, von denen bei vorsichtiger Behandlung mehrere ganz unversehrt an die Oberfläche befördert wurden. Anf meine Einladung fand sich ein Kustos des Berliner Völkermuseums in Begleitung mehrerer anderer Sachverständiger im Mai dieses Jahres in Steesow ein, und stellte sich heraus, dass die Urnen mit Knochen und Asche von Verstorbenen angefüllt waren, und dass in mehreren derselben broncene Ringe, Nadeln und Spangen sich vorfanden. Ans der Form und Beschaffenheit der Urnen folgerten die Herrn Sachverständigen, dass dieselben der prähistorischen Zeit angehörten, also etwa 2000 Jahre alt wären. Besncher des Berliner Völkermusenms werden einige Exemplare dieser Urnen aus Steesow daselbst antreffen.

Das Deutsche Gesetzbuch und das Vermessungs-Wesen.

I.

Der dem Reichstage vorliegende Etat der Reichs-Justiz-Verwaltung enthält die amtliche Bestätigung, dass an dem Entwurfe des Deutschen bürgerlichen Gesetzbuches nur verhältnissmässig geringe Abschluss-Arbeiten noch ausstehen und dass demnach die Veröffentlichung dieses hochbedeutsamen Werkes in naher Zeit bevorsteht. Es dürfte daher nicht übel angebracht erscheinen, wenn auch in den Kreisen unserer Berufsgenossen die Aufmerksamkeit neuerlich auf die Frage gelenkt wird, welche Folgen wohl die Einführung eines Grundbuches in ganz Deutschland, wie sie zweifellos das künftige Gesetzbuch bringen wird, für das deutsche Vermessungs-Wesen haben könnte.

Freilich wird man bei einer Erwäguug dieser Folgen nach Allem, was über die künftige Gestaltung des deutschen Sachenrechtes bisher in die Oeffentlichkeit durchgedrungen ist, die Erwartungen, welche man bei einer abstracten Abwägung der zwischen Grnndeigenthum und Vermessungs-Wesen logisch und thatsächlich bestehenden Beziehungen an die künftige Gesetzgebung stellen sollte, — wie sie Verfasser schon auf der VI. Hauptversammlnng des deutschen Geometer-Vereins zu entwickeln unternommen hat (vergl. Band VI, Seite 626 und fgde.), — wesentlich herabstimmen müssen.

So wird man, was znnächst das künftige Sachenrecht selbst anlangt, nicht erwarten dürfen, dass das beweiskräftige Grundbuch uns auch allgemein die beweiskräftige Grundkarte bringen werde. Theoretisch betrachtet sollte man es freilich nicht für möglich halten, dass von irgend welcher Seite verkannt werden könne, dass diese beiden Dinge geradezu unzertrennlich sind. Ohne beweiskräftige Grundkarte hat das beweiskräftige Grundbuch für den Grundbesitz nur einen sehr beschränkten Werth; denn bei aller Beweiskraft schützt der Eintrag eines Grundstückes für einen bestimmten Eigenthümer im Grundbuche denselben in der Regel nur so lange, als er eben nicht in die Lage kommt, sein verbuchtes Recht in der Natur auch in dessen vollem Umfange geltend zu machen. Die Fälle, in welchen das Eigenthum ganzer Besitzstücke in Frage kommen kann, sind ja, wenn bei Anlage und Fortführung des Grundbnches einigermaassen mit der nöthigen Sorgfalt vorgegangen wird, — ein Gegenstaud, auf welchen ich später noch zurückkommen werde — verschwindend seltene. Dagegen tritt die Frage nach dem Umfange der im Grundbuch vorgetragenen Objecte im praktischen Leben alltäglich auf. Sobald aber diese Frage auftritt, kommt man nicht über die nnn einmal unabänderliche Thatsache hinaus, dass das freie Verfügungsrecht über einen bestimmten Theil der Erdoberfläche, als welches sich das concrete Grundeigenthum darstellt, im Grundbuche lediglich mittelst der

Parzellen-Nnmmern als äusserer Erkennnngszeichen verbucht, thatsächlich aber nur durch Umfang und geographische Lage jenes bestimmten Theiles der Erdoberfläche definirt werden kanu, wie sie eben in der Grundkarte angegeben bezw. durch die zu ihrer Construction benutzten Elemente bestimmt sind.

So bestimmt also den Grundbesitzern die Vortheile eines beweiskräftigen Grundbuches nur durch eine beweiskräftige Grundkarte voll zugewendet werden können, so wird man sich doch gerade vom technischen Standpnnkte aus bescheideu müssen, wenn das künftige Sachenrecht die Beweiskraft der Grundkarte vorerst uoch nicht in allgemein-gültiger Weise festsetzt und zwar desshalb, weil leider die in Deutschland vorhandenen Grundkarten, bei deren Herstellung vielfach ja zumeist nicht der Zweck der Wahrung des Grundeigenthums, sondern der der Besteuerung ins Auge gefasst war, jene Eigenschaft, den Umfang und die Lage der einzelnen Besitzstücke ausser allen Zweifel zu stellen, nicht in einwandfreiem Maasse besitzen. Man wird sich vielmehr bei dieser Sachlage anf der seinerzeit vom k. prenssischen Central-Directorium der Vermessungen bei Begutachtung der Sombart'schen Denkschrift eingenommenen Standpunkt stellen müssen, wonach die Beweiskraft der Grnndkarte, richtiger der in Zahlen niedergelegten Messungs-Ergebnisse, als eine Nothwendigkeit für die Interessen des Grundbesitzes zwar anzuerkennen, ihre praktische Durchführung aber auf jene Gebietstheile zu beschräuken ist, für welche Messungswerke vorhanden sind, welche mit einer dieser wichtigen Aufgabe entsprechenden Genauigkeit und Zuverlässigkeit ausgeführt siud. — Vergl. Band X, Heft 2 dieser Zeitschrift, Seite 49—51.

Ueber diesen Staudpnnkt hinans wird das künftige Sachenrecht wohl keinesfalls gehen, wenn es auch wohl nur im Interesse der grundbesitzenden Bevölkerung selbst liegen würde, wenn ganz allgemein, also anch da, wo minder vorzügliches Karteumaterial vorhandeu ist, in ähnlicher Weise, wie dies jetzt bei Beleidigungsklagen bezüglich des Sühneversnches der Fall ist und also auf die Gefahr hin, dass damit in deu Civilprozess ein neues, bisher ungewohntes Moment getragen würde, die Legitimation zum Beginn eines Grenzprozesses von dem Naehweis eines versnchten Ansgleichs auf Grnnd der Karten abhängig gemacht würde. Es würde das zweifellos die Zahl dieser am Marke der Landbevölkerung zehrenden Prozesse, iu welchen nach meineu Erfahruugen ungeahnt viele Meineide, wenn anch meist optima fide geschworen werdeu, wesentlich vermindern.

Andererseits darf aber wohl erwartet werden, dass das neue Gesetz auch nicht wesentlich hinter jenem Standpunkte zurückbleiben werde. Zunächst lässt sich zwar nicht gerade behaupten, dass in den Gesetzgebungen jener Staaten, welche schon bisher ein Grundbuch hatten, die Theorie der Unzertrennlichkeit der beweiskräftigen Grund-

karte vor dem beweiskräftigen Grundbuche einen hervorragend ausgeprägten Ausdruck gefunden. Ja man darf wohl getrost behaupten, dass überhaupt in Kreisen der zum richterlichen Amt befähigten Personen über den Zusammenhang zwischen Grundbuch und Grundkarte bezw. zwischen Flurbuch und Katasterplan ungeklärte Begriffe recht weit verbreitet sind, wie dies beispielsweise die so häufig an den Techniker von Anwälten wie Richtern gestellte Zumuthung beweist, eine Grenzveränderung zwischen zwei Grundstücken durch einen Vergleich ihrer örtlich ermittelten Fläche mit dem verbuchten Flächenstande direct nachzuweisen. Immerhin wird ein Zurückbleiben hinter jenem Standpunkte wohl schon dadurch ausgeschlossen sein, dass denjenigen Bundes-Staaten, deren Gesetzgebung eine mehr oder minder weitgehende Beweiskarte schon bisher kannte, wohl kaum ein Rückschritt auf diesem wichtigen Rechtsgebiete wird zugemuthet werden können. Und jedenfalls ist zu hoffen (und meines Erachtens von Seite des Deutschen Geometer-Vereins mit allen Kräften anzustreben), dass die öffentliche Besprechung des Gegenstandes, die sich nach vollendeter Drucklegung des Entwurfs wohl recht ausgiebig einstellen wird, jene Beziehungen zwischen Grundbuch und Grundkarte in das gebührende Licht zu stellen wissen werde. Gelingt es aber, bei den für die Gesetzgebung selbst massgebenden Personen und Behörden die Ueberzeugung zu befestigen, dass das beweiskräftige Grundbuch ohne beweiskräftige Grundkarte immerhin nur eine halbe Maassregel ist, dann wird nothwendig das Gesetz selbst von dem Bestreben ausgehen müssen, auch da, wo oder schlimmsten Falles auch dann, wenn augenblicklich wegen Mangels der nöthigen Unterlagen die vollen Wohlthaten des sogenannten deutschen Rechtes dem Grundbesitze noch nicht zugewendet werden können, eine solche Zuwendung wenigstens für die Zukunft anzubahnen. Es wird dann nicht ausbleiben können, dass entweder im Gesetzbuche selbst oder doch in den Einführungs-Gesetzen der Einzelstaaten, die Bedingungen formulirt werden, welche an die Herstellung von Karten bezw. an die Durchführung von Vermessungen zu stellen sind, um denselben sofort oder später Beweiskraft bezüglich der Eigenthumsgrenzen beilegen zu können. Man wird nun allerdings nicht erwarten können, dass etwa sofort einem Reichs-Vermessungs-Amte die Aufgabe gestellt würde, jene Bedingungen für exacte Vermessungen neu zu formuliren und deren Einhaltung zu überwachen. Aber schon die Thatsache einer für das ganze Reich maassgebenden gesetzlichen Aufstellung wenigstens der Hauptgrundlagen für neue Vermessungs-Werke wäre für die Weiterentwickelung des deutschen Vermessungs-Wesens ein unendlicher Gewinn. Ein Gewinn schon für jene Staaten, wie Preussen, in welchen thatsächlich die verschiedenen Verwaltungs-Spitzen, unter welchen grössere Vermessungen vorkommen, auf Grundlage des oben schon angeführten Gutachtens des Central-Directoriums der Vermessungen gesunde Principien

für die Durchführung freiwillig zur gleichmässigen Anwendung angenommen haben, ohne dass aber gegen einen Wechsel in dieser erfreulichen Erscheinung unumstössliche Bürgschaften gegeben wären. Ein ungleich höherer Gewinn aber noch für jene Staaten, in welchen sich an maassgebender Stelle die Ueberzeugung von der unumstösslichen Richtigkeit des in dem mehrerwähnten Gutachten enthaltenen Satzes: „Wo die alten Karten nicht mehr genügen, da ist es unbedingt als nothwendig zu bezeichnen, in voller praktisch erreichbarer Schärfe an die Neubearbeitung zu gehen; jede schlechtere Ausführung wäre eine nutzlose Vergeudung öffentlicher Mittel", trotz aller trüben Erfahrungen bisher noch immer nicht genügend gefestigt hat.

Wenn also auch das Reichsvermessungsamt wohl noch auf lange Zeit als schöner Traum wird gelten müssen, den ersten Keim zu einer einheitlichen Entwickelung des Deutschen Vermessungswesens, zu einer wenn auch langsamen Beseitigung der Uebelstände, welche auch auf diesem Gebiete die politische Vergangenheit des Reiches im Gefolge gehabt, könnte das Deutsche bürgerliche Gesetzbuch immerhin bringen. Und dazu, dass dieses geschehe, in jeder möglichen Weise beizutragen, dürfte wohl eine dankbare und kaum von der Hand zu weisende Aufgabe nicht allein des einzelnen Berufsgenossen, sondern vor Allem des Deutschen Geometer-Vereins als der berufenen Standesvertretung in nächster Zukunft bieten. —

Unterfragen bezüglich der künftigen Gestaltung des Sachenrechtes selbst, wie insbesondere das Verbot der Auflassung von unvermarkten Grundstücken (für Neumessungen würde sich die Vermarkung als eine der oben erwähnten Ausführungsbedingungen ohnedem darstellen) können hier vorerst übergangen werden, bis die Einzelheiten des Entwurfes öffentlich bekannt geworden. — *Steppes.*

(Fortsetzung folgt.)

Patent-Mittheilungen *).

Patent-Ertheilungen.

Nr. 40716. Instrument für sphärisch-trigonometrische Bestimmungen. — Ch. Perks in Manchester, 56 Finney Street.

Nr. 40837. Instrument zum Messen der Weglängen auf Karten und Zeichnungen. — E. Kranss in Mailand.

---

*) Wir werden in der Folge regelmässig die Patent-Ertheilungen, welche sich auf Vermessungswesen beziehen, nach Mittheilung von W. Wackrow in Berlin S. O., Oranienstrasse 181, veröffentlichen, nach Umständen auch Patent-Anmeldungen und Patent-Erlöschungen, ferner einzelne ausführliche Patent-Beschreibungen mit Zeichnungen. In letzterer Hinsicht können auch Wünsche der Vereinsmitglieder berücksichtigt werden. D. Red.

Nr. 40842. Theilvorrichtung für Endecken an Maassstäben. — E. Goedel in Leipzig.

Nr. 40999. Geschwindigkeitsmesser, welcher gleichzeitig als Regulator Verwendung finden kann. — Alb. Kapteyn in London.

Nr. 41017. Wassermesser. — J. W. Stawitz in Frankfurt a. M.

Nr. 41060. Schiffskompass. — F. A. Paget in London.

Nr. 41248. Stockzirkel. — A. Wernicke, Halle a. S.

Nr. 41227. Neuerungen an selbstthätigen Auslauf-Regulatoren. für Flüssigkeiten. — Selwig & Lange in Braunschweig.

Nr. 41284. Zirkel mit drei Armen. — A. Dubauton in Wassy, Haute Marne, Frankreich.

Nr. 41390. Verfahren zur Herstellung durchsichtigen biegsamen Materials, geeignet für photographische Zwecke, für Fabrikation durchsichtiger Karten, für Kunst und andere Zwecke. — F. H. Froedman in 23 Mary Str., Dublin, Irland.

Nr. 41411. Flüssigkeitsmesser. — A. Schmid, Zürich.

Nr. 41416. Einrichtung zum Messen oder Registriren von mechanischer Kraft oder zum Anzeigen geleisteter Arbeit. — C. Dihlmann in Berlin.

Nr. 41417. Neuerung an Gelenkmaassstäben mit Federsperrungen. — Gebrüder Ullrich in Maikammer.

Ar. 41472. — Militär- und Marine-Doppelfernrohr. — Dr. C. E. O. Neumann in Dresden.

Nr. 41492. Nivellir- nnd Winkelmessinstrument. — Goldammer, Forst-Assessor in Kupker Mühle b. Zirke, Posen.

Nr. 41495. Apparat zur gleichzeitigen selbstthätigen Aufnahme d. Topographie nnd des Nivellements eines Ortes. — A. E. D. F. de Villepigne, 71 Rne Legendre und M. Panon, 34 Avenue Kléber, Beide in Paris.

Nr. 41606. Nenerung an Flügelradwagenmessern. — H. Wolff in Breslau.

Nr. 41723. Zählwerk f. Laufgewichtswaagen. — C. Wigand, Hannover.

Nr. 41724. Entfernungsmesser. — W. Th. Unge, Hauptmann beim schwedischen Generalstabe in Stockholm, Stureparken 7.

Nr. 41796. Geschwindigkeitsmesser. — J. Boyer in St. Louis, Missonri, V. St. A.

Nr. 41809. Neuerung an Reissfedern. — Ch. A. F. Orlob in 46 Cast Sixth Scuth Street, Salt Lake City, Utah, V. St. A.

Nr. 41816. Neuerung an dem durch das Patent Nr. 39259 geschützten elektromagnetischen Zeigerwerke, um die Temperatur in entfernten Räumen erkennen zu können. Zusatz zum Patente Nr. 39259. — K. G. Hoffmann, Leipzig.

Nr. 41849. Differentialthermometer für Dampfkessel. — Ph. Bonte in Chicago, Illin., V. St. A.

41880. Apparat zur Addition und Uebertragung von Maassen in ein anderes Maasssystem. — H. Hagemann in Berlin.

Apparat zur gleichzeitigen selbstthätigen Aufnahme der Topographie und des Nivellements eines Weges,

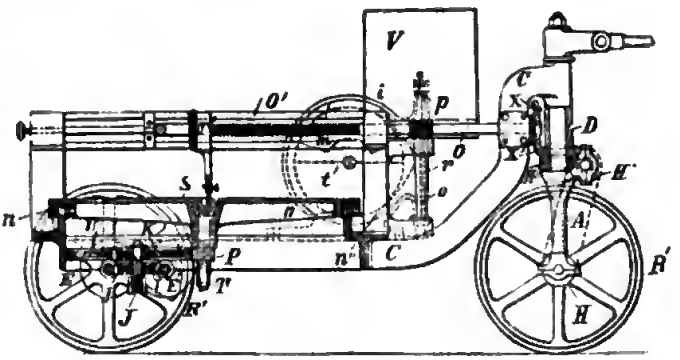
von

A. E. D. F. de Villepigne und **Marius Panon** in Paris.

D. R.-P. Nr. 41495.

Der vorliegende Apparat zur selbstthätigen Aufnahme der Topographie und des Nivellements eines Weges besteht im wesentlichen aus einem dreirädrigen Fahrzeug, dessen Räder sich vollständig unabhängig von einander bewegen können und beim Fahren des Fahrzenges über die betreffende Gegend zwei Mechanismen in Thätigkeit setzen, von welchen der eine dazu dient, die horizontalen Winkel, Bögen und sonstigen Elemente des zurückgelegten Weges auf einem auf einer Tischplatte ausgespannten Bogen aufzuzeichnen, während der andere auf einer verticalen Trommel in entsprechendem Maassstabe gleichzeitig das Nivellement des durchfahrenen Terrains verzeichnet.

Die Einrichtung wird zweckmässig so getroffen, dass beispielsweise von Kilometer zu Kilometer neue Papierbogen aufgespannt werden müssen. Man bringt in diesem Falle noch ein Läutewerk an, welches nach jedem zurückgelegten Kilometer ertönt und hierdurch auf die Erneuerung der Papierbogen aufmerksam macht. Beistehende Zeichnung veranschaulicht den Apparat im Verticalschnitt.



Das Wagengestell C ruht am hinteren Ende auf zwei Rädern, wovon hier nur das Rad B' sichtbar ist; das unsichtbare ist auf der Achse E festgekeilt, während das andere dagegen auf einer lose um E drehbaren Büchse sitzt, auf welcher ein Zahnrad festgekeilt ist. Das vordere Ende des Gestelles C besteht aus einer Hülse D, welche auf dem in D drehbaren Zapfen einer Gabel A ruht, in welcher das Lenkrad R des Fahrzenges gelagert ist. Die vorerwähnte Achse E' ist im mittleren Theil mit einem Schneckengewinde versehen. In geringem Abstande von E ist in besonderen, an der Unterseite des Gestelles C befestigten Lagern eine zweite parallele Welle E' gelagert, welche im mittleren Theil ebenfalls mit Schneckengewinde versehen ist, und auf welcher ein Zahnrad aufgekeilt ist, das mit dem oben erwähnten Zahnrad in Eingriff steht. Mit beiden Schnecken steht ein Schneckenrad I in Eingriff, dessen Drehzapfen in einer zu den beiden Achsen E und E' parallelen und mittelst Querarme auf denselben verschiebbar gelagerten

Traverse J hefestigt ist. Auf dem nach oben verlängerten Zapfen des Schneckenrades J ist lose drehbar ein doppelter Zahnradsector K montirt, der Sector mit grösserem Radius greift in einen Trieb P, der kleinere, diametral gegenüberliegende Sector in eine gerade Zahnstange U ein, welche an dem Gestell C befestigt ist. Die Welle des Triebes P ist in einem Quersteg T des Gestelles gelagert. Auf der Welle ist centrisch ein kreisrunder Tisch S hefestigt, welcher am Rande mittelst Rollen n auf einem kreisrunden, auf Gestell C befestigten Rahmen läuft. Auf dem Rahmen C ist ein erhöhtes Gestell angeordnet, welches zwei Führungsschienen O' enthält, zwischen denen ein Schieber T' angeordnet ist. Dieser Schieber sitzt auf einer zwischen den Führungsschienen O' gelagerten Schrauhenspindel O, deren vorderes Ende in dem nach aufwärts gerichteten vorderen Theil des Rahmens C gelagert ist und hier ein Kegelrad X trägt, welches mit einem zweiten auf dem Zapfen der Gahel A montirten Kegelrad X' in Eingriff steht. Der Schieber I' trägt einen Arm, in welchem der Schreibstift befestigt wird, welcher auf dem, auf dem Tisch S hefestigten Blatt zeichnet. Auf der Welle des Lenkrades R' ist ein Kettenrad H hefestigt, dessen Rotation durch eine Gall'sche Kette anf ein zweites Kettenrad H' übertragen wird, dessen Welle in Ansätzen am oberen Ende der Gahelschenkel gelagert ist. Diese Welle ist mit Schneckengewinde versehen, welches in ein Schneckenrad H'' eingreift, das mit dem oben erwähnten Kegelrad X' ein Ganzes hildet und sich demnach mit diesem um den Zapfen der Gahel A dreht. Die Wirkungsweise der vorheschriehenen Theile ist folgende:

Die drei Räder B', R' und das unsichthare stehen im gleichschenkligen Dreieck; das Lenkrad R' hildet die Spitze desselben. Nimmt man an, dass der Wagen in gerader Richtung vorwärts gefahren wird, so werden sich die Räder hierhei in parallelen Ehenen bewegen und genau gleiche Strecken ahrollen, da die Räder denselhen Durchmesser hahen. Die Spindel O wird hierbei durch den oben beschriebenen Mechanismus in Rechtsdrehung versetzt. Der Schieber T' wird demnach allmählig vorgeschohen, und der Stift heschreiht also auf dem auf dem Tisch S ansgespannten Papier, von dem Mittelpunkt des Tisches ausgehend, eine gerade Linie. Macht nun das Fahrzeug aher eine Schwenkung, so legt nur noch das vorn gelegene Lenkrad die wahre Weglänge zurück, während sich das unsichtbare Rad relativ auf der Stelle drehen und das Rad B' sich mit beschlennigter Bewegung drehen wird. Mit dieser heschleunigten Bewegnng des Rades B' erlangt auch die Schnecke E'' eine schnellere Rotation, während der Gang der Schnecke E' sich infolge der verlangsamten Bewegung des unsichtharen Rades entsprechend vermindert. Diese verschiedenartige Geschwindigkeit der sich in entgegengesetzten Richtungen drehenden Schnecken E und E'' verursacht eine Verschiehung des Schneckenrades j längs der Schnecken. Im gegebenen Falle erfolgt diese Verschiebung des Rades j mit dem

Steg J nach links, d. h. nach dem Rade B' zu. Der kleine Zahnkranz des Sectors K rollt hierbei auf der Zahnstange U ab; der grössere Zahnkranz veranlasst dagegen durch Eingriff in den Trieb P eine der Schwenkung des Wagens genau entsprechende Drehung des Tisches S von rechts nach links, so dass der Tisch also an sich im Raum genau dieselbe Achsenlage wie zuvor behält. Der Zeichenstift, welcher dagegen mit dem Fahrzeug die Schwenkung mitmacht, zeichnet demzufolge auf dem Tisch einen Kreisbogen und beschreibt erst wieder eine gerade Linie, wenn der Wagen wieder in genau gerader Richtung fährt.

Das Nivellement des von dem Fahrzeug zurückgelegten Weges wird auf einem Bogen verzeichnet, welcher um eine verticale, am Gestell drehbar gelagerte Trommel V herumgelegt wird. Am Boden der Trommel V ist ein Schneckenrad befestigt, in welches ein auf dem vorderen Theil der Spindel O angeordneter Schneckengang eingreift, so dass die Trommel V also in durchaus gleichmässiger Weise von dem Rade R' aus in Drehung versetzt wird. Links unterhalb der Trommel V ist auf dem Rahmen C eine cylindrische, an der einen Seite erweiterte Büchse i befestigt. In dem Gehäuse i ist eine horizontale Welle befestigt, um welche sich eine Trommel t' aus dünnem Blech dreht. Ein Theil der Trommel wird durch einen Einbau eingenommen, welcher einen hermetisch abgeschlossenen Behälter m bildet. In der seitlichen Erweiterung des Cylinders i führt sich eine Schiene r, welche unter geeigneter Abdichtung oben aus der hier offenen Erweiterung herausreicht und einen auf der Trommel v gleitenden Zeichenstift trägt. An der Schiene r ist unten bei o und oben bei p je ein äusserst biegsames Stahlband befestigt. Diese beiden Stahlbänder sind unter Kreuzung über die Trommel t' gewickelt und an dem Umfang derselben bei n'' befestigt, so dass also eine Drehung der Trommel nach links ein verticales Anheben der Schiene r, eine Drehung der Trommel nach rechts ein Senken der Schiene r hervorbringt.

Der Behälter i wird mit Quecksilber gefüllt und hermetisch geschlossen. Der in die Trommel eingebaute Luftbehälter m bildet nun einen Schwimmer, dessen Schwerpunkt stets senkrecht über der Rotationsachse der Trommel verbleibt, und welcher demnach die Trommel beständig in derselben verticalen Lage erhält, gleichviel welche schräge Lage der Rahmen C des Fahrzeuges einnimmt. Bei einer solchen Schrägstellung des Fahrzeuges dreht sich also thatsächlich der Behälter i um die Trommel t', und nur hierdurch verändert sich die relative Lage der Schiene r in der Erweiterung des Behälters i. An sich verbleibt die Schiene r mit dem Zeichenstift in derselben Lage.

Da sich nun bei Fahrt zu Thal mit dem Vordertheil des Fahrzeuges auch die Papiertrommel V senkt, so erzeugt der Zeichenstift eine entsprechend ansteigende Linie. Umgekehrt wird bei Fahrt zu Berg die Papiertrommel V gegen den Schreibstift gehoben, so dass also

eine entsprechend absteigende Linie gezeichnet wird. Man wird das Papier nach Abnahme von der Trommel V also umkehren müssen, um das Nivellement richtig ablesen zu können. Um für dasselbe bei der umgekehrten Art der Anfzeichnung anf der Trommel für die richtige Lage die gebräuchliche Längenentwickelung zu erhalten, ertheilt man der Trommel V eine entsprechende Rotation. Die Drehung der Trommel V ist zweckmässig eine solche, dass der Maassstab der Längenentwickelung des Nivellements genau mit dem Maassstab für die topographische Zeichnung übereinstimmt, doch kann bei dem Nivellement für die Längenentwickelung auch ein kleinerer Maassstab benntzt werden. Diese Längen können auf dem Papier auch schon vorgezeichnet sein.

Instrument für sphärisch-trigonometrische Bestimmungen,

von

Charles Perks in Manchester.

D. R.-P. Nr. 40716.

Bekanntlich bestehen in der sphärischen Trigonometrie für rechtwinkelige, sphärische Dreiecke mit der Hypotenuse D, den beiden Katheten B und E, sowie den letzteren entsprechend gegenüberliegenden Winkeln y und a folgende drei Beziehungen:

I. $\sin B = \operatorname{tang} E \cdot \operatorname{cotg} a$;

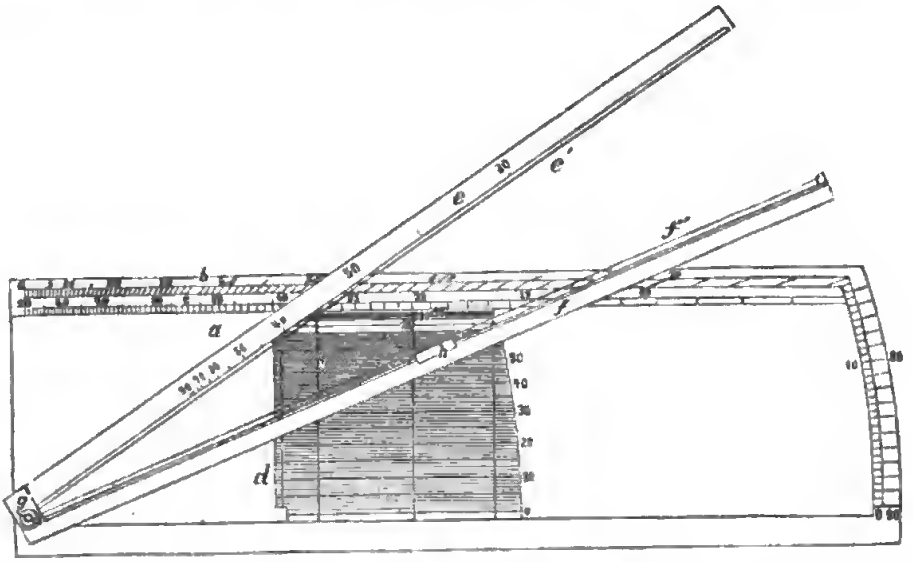
II. $\sin D = \sin E \cdot \operatorname{cosec} a$;

III. $\cos y = \dfrac{\cos B}{\operatorname{cosec} a}$.

Unter Zugrundelegung dieser Sätze, welche auf die Erdkngel angewendet werden, hat Erfinder ein Instrument construirt, mittelst welches die Entfernung zweier dnrch ihre bekannten Längen- und Breitengrade bestimmten Orte der Erdkugel, wie auch der von Tag zn Tag einznhaltende Knrs eines nach einem gegebenen Punkte und auf einem Scheitelverticalkreise fahrenden Schiffes bestimmt werden soll. Auch sollen mit dem Instrument Amplituden und Azimute berechnet werden.

Die Anordnung des Instruments ist in nebenstehender Figur im Grundriss dargestellt. a ist die Grundplatte, auf deren oberer, etwas erhöhter Kante b die von einem Punkte g ausgehenden, den Strahlen der Winkel von 1 bis 90^0 entsprechenden Theilstriche angebracht oder eingravirt sind. Unter diesen Strahlen befindet sich bei c eine Scala, deren Theilstriche die Tangenten der Winkel von 1 bis 90^0 angeben. In der Grundplatte a ist eine Tafel d verschiebbar eingelegt, auf welcher Horizontallinien anfgetragen sind; der Abstand einer jeden solchen Linie giebt, von der nntersten Nulllinie an gerechnet, den Sinus jedes Winkels zwischen 1 und 90^0 an. Um bei etwaigen Erschütterungen die Stellung der Tafel gegen die Theilstriche auf der Erhöhung C zn

sichern, können zwischen die Tafel und deren Führungskanten Federn eingelegt werden. *e f* sind zwei bei *g* drehbar befestigte Lineale,



deren Theilstriche die nach demselben Maassstabe wie die Tangenten und Sinus bestimmten Secanten- und Cosecantenwerthe der Winkel von 1 bis 90° angeben. An diesen Linealen können behufs genauen Ablesens zwei Drähte e^1 f^1 befestigt sein, die jedoch auch am Lineal selbst sitzen können. Statt der länglichen Form kann die Grundplatte *a* auch die Form eines Quadranten haben.

Vereinsangelegenheiten.

Neueingetretene Mitglieder

in der Zeit von Juli bis December 1887.

Nr. 2372. Heuvelink, H. J., Ingenieur in Delft, Niederland.
„ 2373. Wildeboer, N., Ingenieur in Delft, Niederland.
„ 2374. Ramann, Landmesser in Neuwied a. Rh., Preussen.
„ 2375. Reusch, Landmesser und Kulturtechniker in Bromberg, Preussen.
„ 2376. Fischer, Landmesser in Janowitz, Preussen.
„ 2377. Kukutsch, Landmesser und Kulturtechniker in Cassel, Preussen.
„ 2378. Möhring, Landmesser und Kulturtechniker in Cassel, Preussen.
„ 2379. Kabus, Landmesser und Kulturtechniker in Cassel, Preussen.
„ 2380. Ehrhardt, Landmesser und Kulturtechniker in Cassel, Preussen.

Nr. 2381. Reinecke, F., Mechaniker in Berlin, Preussen.
„ 2382. Abendroth, Landmesser-Candidat, Berlin, Preussen.
„ 2383. Matthes, O., Vermessungs-Revisor, Wolfhagen, Preussen.
„ 2384. Jörgens, k. Landmesser, Wolfhagen, Preussen.
„ 2385. Rupp, Christof, Vermessungs-Ingenieur, Greding, Bayern.
„ 2386. Birkenbach, Landmesser und Kulturtechniker, Berleburg, Preussen.
„ 2387. Mex, Kataster-Supernumerar in Stade, Preussen.
„ 2388. Thierfelder, H., technischer Revisor in Bayreuth, Bayern.
„ 2389. Alter, Kreiswegebaumeister in Gnhran, Prenssen.
„ 2390. Assmuth, Landmesser und Kulturtechniker in Höxter, Preussen.
„ 2391. Buerbanm, Emil, Landmesser nnd Kultnrtechniker in Höxter, Preussen.
„ 2392. Fritzsche, Ewald, k. Geometer in Dresden, Sachsen.
„ 2393. Philipp, D. H., k. Geometer in Tautenhein, Sachsen.
„ 2394. Boyens, Knnd, Ingenieur in Hamburg, Hamburg.
„ 2395. Verein Grossherzoglich Hessischer Geometer in Darmstadt, Hessen.
„ 2396. Hermann, Frz., k. Landmesser in Magdebnrg, Preussen.
„ 2397. Brieger, k. Landmesser in Lippstadt, Preussen.
„ 2398. Engelmann, Felix, k. Landmesser in Breslau, Preussen.
„ 2399. Koziel, Landmesser und Kulturtechniker in Ratibor, Prenssen.

Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometervereins, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1888 zum Deutschen Geometerverein per Postanweisung einzuzahlen, werden hiermit ersucht, dieses bis längstens

den 8. März 1888

zu bewerkstelligen, nach diesem Tage aber keine Einzahlungen mehr zu machen, um Kreuzungen und unnöthige Portoausgaben zu vermeiden, da sodann der Mitgliedsbeitrag nach § 16 der Satzungen per Postnachnahme erhoben wird.

Coburg, am 31 Decemher 1887.

Die Cassaverwaltung des Deutschen Geometervereins.
G. Kerschbaum.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Genauigkeits-Verhältnisse der Polygonzug-Messung, von Prof. Jordan. — Zur inneren Colonisation, von Sombart. — Das Deutsche Gesetzbuch und das Vermessungs-Wesen, von Steppes. — **Patent-Mittheilungen:** Patent-Ertheilungen. — Apparat zur gleichzeitigen selbstthätigen Aufnahme der Topographie und des Nivellements eines Ortes. — Instrument für sphärisch-trigonometrische Bestimmungen. — **Vereinsangelegenheiten.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 2. Band XVII.

15. Januar.

Die Pennsylvanische Gradmessung*) von Mason und Dixon (1764—1768),

von Prof. J. Howard in Washington.

Die Namen Mason und Dixon rufen bei verschiedenen Leuten verschiedene Gedanken hervor, mit einer seltsamen Mischung von Wahrheit und Dichtnng.

Die Wahrheit ist:

1) Mason und Dixon bestimmten die Länge eines Meridian-Grades in Amerika durch unmittelbare Messung.
2) Sie stellten die Grenzlinie zwischen Maryland auf der einen, und Delaware und Pennsylvania auf der andern Seite fest.

Dies sind Thatsachen; doch der Volksglaube fügt die eine oder die andere der folgenden Vorstellungen hinzn:

a. Sie sollen den Bogen, nach welchem sie die Länge des Grades feststellten, gleichzeitig mit Fixirnng der Grenzlinie gemessen haben.
b. Man sagt, die Grenze, welche sie zwischen Maryland und Pennsylvania bestimmten, sei die nördliche Scheidelinie der Sklaverei, die durch den Compromiss von Missouri im Jahre 1820 festgesetzt wurde.

Die erste irrthümliche Vorstellnug wird in dem Folgenden berichtigt werden, und was die Sklaverei-Grenze betrifft, so wird jene Vorstellnng durch die Thatsache widerlegt, dass die Linie, über welche der Compromiss entschieden hatte, unter der Breite $36^0\,30'$ lag, während die west-östliche Maryland-Pennsylvania-Grenzlinie unter der Breite $39^0\,43'\,18''$ oder $39^0\,43'\,26,3''$ liegt, wie es von Oberst Graham im Jahre 1850 gefunden wurde.

*) Diese dankenswerthe Mittheilung von Washington ist nicht nur für die Geschichte der Erdmessung von Wichtigkeit, sondern giebt auch eine Antwort auf die wohl oft schon aufgeworfene Frage, wie und wie genau etwa die eigenthümlichen geradlinigen politischen Grenzen von Nordamerika verstanden sind.

Nach dem Uebereinkommen, das im Jahre 1732 über die Grenze zwischen Delaware und Maryland getroffen war, sollte eine Linie über die Halbinsel ausgelegt werden von Cap Henlopen*) in gerader Richtung nach Westen; dann sollte eine andere Grenze von dem mittleren Punkte dieser Linie nordwärts ausgelegt werden in solcher Weise, dass sie die Tangente eines um New-Castle gelegten Kreises mit einem Radius von 12 Meilen bilden würde. Von diesem Berührungspunkte sollte die Linie in gerader Richtung nach Norden fortgesetzt werden nach einem Punkte hin, gerade 15 Meilen südlich von dem südlichsten Punkte Philadelphia. Prozesse und andere Verzögerungsgründe folgten, so dass erst im Jahre 1760 Commissäre ernannt wurden, welche die Linie quer durch die Halbinsel auslegten, die Mitte bestimmten, den Berührungspunkt berechneten, und die Tangente zogen. Da die ganze Linie durch dichte Wälder ging, war es nöthig, Sichtlinien (Visten) auszuschneiden, was die Arbeit so langwierig machte, dass 3 Jahre mit der Ausführung des eben erwähnten Theiles vergingen. Die Eigenthümer, die in London wohnten, wurden so ungeduldig, dass sie sich entschlossen, Landmesser von England zur Untersuchung und zur Weiterführung zu schicken. Die erwählten Personen waren Charles Mason und Jeremiah Dixon. Sie kamen am 15. November 1763 in Philadelphia an, und begannen ihre Arbeit mit der Einrichtung eines kleinen hölzernen Observatoriums auf dem südlichsten Punkte jener Stadt. Hier beobachteten sie die Breite mittelst eines von Bird construirten Sectors von 6 Fuss Radius mit angehängtem Bleiloth. Während des folgenden Frühlings, als sie die durch ihre Vorgänger ausgelegten Linien prüften, bemerkten sie, dass die Tangente eine fast direkt nördliche Richtung hatte, und die Beschaffenheit des Bodens derart war, dass sie die Linie ohne Mühe mit hinreichender Genauigkeit messen konnten, um das Ergebniss zu der Bestimmung der Länge eines Grades zu gebrauchen. Ferner fand sich, dass die Amplitude des Bogens einfach durch Beobachtung der Breite an einem südlichen Punkte gefunden werden konnte, da die Breite des nördlichen Endes des Bogens schon bestimmt war.

Es ist wahrscheinlich, dass Mason und Dixon die Anregung zur Ausführung dieser geodätischen Arbeit von Boscovich erhielten, den sie in London während seines Aufenthaltes dort im Jahre 1760 kennen gelernt haben mögen. Boscowich war zum „Mitglied der Royal Society“ erwählt worden, aus Anerkennung für seine Gradmessungen in Italien vom Jahre 1751 bis 1753, und Mason und Dixon hätten, während sie in den Sümpfen der Halbinsel waren, durch die „Vista“, in welcher sie arbeiteten, den ersehnten Weg sehen können, ein „Fellow Really

*) Jede Karte von Nord-Amerika wird, wenn auch nicht das Cap Henlopen (Breite = 38° 28′), so doch die von dort nach Westen gehende und die dann nach Norden (genauer: Azimut 356° 16′) schroff abgehende etwa 1° lange geradlinige Grenze zwischen Delaware und Pennsylvanien (die „Gradmessung“) deutlich zeigen.

Scientific" zu werden, wie de Morgan sagte. In der That erhielten beide den Titel eines „F. R. S." in Folge dieses Unternehmens.

Sie stellten Maskelyne, welcher dann „Astronomer Royal" war, die Vortheile vor, welche diese Linie für genaue Messungen bot, und gaben ihre Bereitwilligkeit kund, die Arbeit auf Kosten der Gesellschaft zu übernehmen. Am 24. October 1864 erklärte der Rath der „Royal Society", dass die genaue Messung eines Breitengrades in Nordamerika in der Gegend von Pennsylvania dem Rathe und dem „Astronomer Royal", der bei dieser Gelegenheit bereitwilligst Beistand leistete, als ein Werk von grosser Wichtigkeit erscheine, und dass die bekannte Geschicklichkeit der Herren Mason und Dixon, die Vortrefflichkeit der Instrumente, mit denen sie ausgerüstet seien, die günstige ebene Fläche des Landes und ihr im Vermessen wohlgeübtes Personal zu der Hoffnung berechtigen, dass die Sache sich mit grösserer Genauigkeit als je zuvor und mit geringeren Kosten ausführen lassen werde, als die Gesellschaft in Zukunft erwarten könne.

Es wurde demnach beschlossen: „Den Herren Mason und Dixon die besagte Messung eines Breitengrades zu übertragen, und ihnen die Summe von 200 Pf. St. für die besagte Arbeit zu gewähren; ferner im Falle die Eigenthümer von Maryland und Pennsylvania die ausbedungene Summe für ihre Rückreise verweigern sollten, jedoch in keinem anderen Falle, die weitere Summe von 40 Pf. St. für die besagte Fahrt." Maskelyne stellte einen Plan für die Arbeit auf. Dieser wurde den Ausführenden geschickt nebst einem 5 Fuss langen metallenen Normalmaasse, mit welchem die Gebrauchsmaasse (mit Rücksicht auf Thermometer) häufig verglichen werden sollten.

Die Arbeit an der Pennsylvania-Maryland-Grenzlinie wurde im Jahre 1767, 15 Meilen vor der Erreichung des Endpunktes durch die Indianer unterbrochen, welche erklärten, es sei gegen den Wunsch der Häuptlinge, einen gewissen Kriegspfad zu überschreiten. Mason und Dixon kehrten in Folge dessen nach Philadelphia zurück und machten sich sofort bereit, die Vermessung vorzunehmen, für welche sie so ermuthigenden Zuspruch erhalten hatten.

Während sie die Linie prüften, die sie zu messen beabsichtigten, fanden sie, dass die Geradrichtung der Linie vollkommen war und nur noch die Länge und die Amplitude zu bestimmen blieben. Der Apparat den sie zum Längenmessen erfanden, bestand aus horizontalgelegten Messlatten („levels"). Da der Boden nicht vollkommen horizontal war, wurde der Apparat so construirt, dass er an verschiedenen Flächen mit dem Boden in Berührung kam. Jede der Messlatten war 20 Fuss lang und 4 Fuss hoch in rechtwinkeliger Form aus zolldickem Fichtenholz gemacht. Die Breite des Grundbrettes war $7\frac{1}{2}$ Zoll, die des obersten 3 Zoll und die Endstücke $4\frac{1}{2}$ Zoll, während die obersten und untersten durch rechtwinkelig angebrachte Bretter fest und haltbar gemacht wurden.

Die zusammengefügten Stellen waren mit eisernen Platten versichert, und die Enden mit Messing platirt. Diese Messlatten wnrden wagerecht aufgestellt vermittelst eines 3 Fnss nnd 2 Zoll langen Senkhleis, das in der Mitte aufgehängt war, so dass die Spitze des Bleilothes ein gegehenes Zeichen im unteren Brett gleichtheilig durchschnitt. Das Senkhlei war innerhalb einer Röhre anfgehängt, um nicht von dem Einfluss des Windes heeinträchtigt zu werden. Wären die Gestelle genau rechtwinkelig gewesen, so würde jeder Punkt in den Enden in derselhen verticalen Richtung gewesen sein, wenn die ohersten und nntersten Theile horizontal waren. Im Fall der Boden Unehenheiten zeigte, wnrde das eine Ende der Messlatte dnrch einen Flaschenzug gehohen. Die genane Art und Weise, wie dies geschah, ist nicht angegehen. Wenn eine Messlatte (level) aufgestellt wurde, so trieh man einen kurzen Pfahl in den Boden, dem Senkhlei sehr nahe und demselhen gerade gegenüber; in dem oberen Theile desselhen hewegte sich eine dünne, ungefähr 12 Zoll dicke Eisenplatte. An heiden Enden dieser Platte waren Spitzen, welche gegen den Dnrchschnitt von Querlinien auf dem Gestell gerichtet werden konnten.

Wenn diese Spitzen in eine Linie mit dem Durchschnittspunkte gehracht wurden, so konnte die Messlatte, wenn man sie rückte während sie mit dem Boden in Berührung kam, in ihre frühere Lage gehracht werden. Die erste Messlatte wurde aufgestellt, während die Geradrichtung durch Zielen nach dem Endpunkte der Messungslinie erfolgte. Dann wurde eine zweite Messlatte angelegt u. s. w. Parallel der Messungslinie wurde ein Strick, der 12 Mal die Länge einer Messlatte hatte, ausgespannt nnd die Zahl der Stricklängen notirt. Die von den ersten Vermessern errichteten Meilensteine dienten gleichfalls zur Versicherung der Zählung.

Die Messlatten wurden häufig mit dem von der „Royal Society“ gelieferten Normalmaasse verglichen, wohei auch die Temperatur zur Zeit des Vergleichens heobachtet wurde. An den Enden der Grundbretter jeder Latte war, in der Richtung ihrer Länge ein Stück Messing angehracht, worauf eine feine Linie ein zehntel Zoll vom Ende gezogen war. Das letzte zehntel Zoll war in Hundertel getheilt, so dass mit Hülfe eines Vergrösserungsglases der Unterschied zwischen der achtmaligen Länge des Normalmaasses und den heiden Latten sich ganz leicht mit Genauigkeit angehen liess.

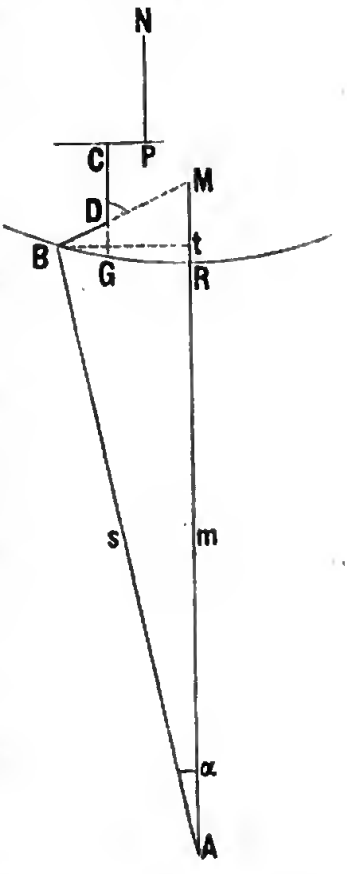
Die Normaltemperatur war 62^0 Fahrenheit (= $16{,}7^0$ C.), dieselbe, welche ehedem beim Vergleichen angenommen wurde, und der Ausdehnungscoëfficient für Messing 0,0000 108 war aus Grahams Bestimmungen genommen.

Flüsse wurden überschritten durch das Messen einer kurzen Basis nnd Winkelmessung mit einem Hadley Quadrant.

Das Azimut der Tangentenlinie wurde durch die Beobachtung von δ Ursae Majoris an drei Abenden = 3° 43′ 30″ gefunden.

Nun handelte es sich nm die Redнction der gemessenen Linie auf den Meridian. Dieses ist in Fig. 1 veranschaulicht, in welcher AB = 434 011,64 Fuss (bezogen auf die Normaltemperatur 62° F.) die gemessene Linie vorstellt.*)

Fig. 1.



AM ist der Meridian von A, ferner BR der Parallelkreis von B, Bt sei ein Bogen rechtwinklig zu AM. Das Dreieck ABt wurde als ein ebenes Dreieck behandelt mit der Annahme, dass die Kleinheit des Winkels bei A nnd die Kürze der Seiten verglichen mit dem Erdhalbmesser es nicht erheblich von einem ebenen Dreieck nnterscheiden würde. Dies gab At = 433 094 Fuss; dann subtrahirte man Rt, die Entfernung des grossen Kreises von dem Parallel-Kreise, welche 15,8 Fuss gefunden wnrde.

Der verbesserte Werth für AR = 433 087,2 Fnss; NP, durch Messung bei 62° F = 78 290,7 Fuss. CD, durch Messung bei 62° F = 26 608,0 Fnss; DG, durch Berechnung (CDM = 86° 32$^1/_7$′, nahezu) = 89,7 Fuss, indem als Entfernung zwischen den Parallelen von A und N = 538 067,2 Fuss angegeben ist.

Die Höhe (Amplitnde) des Bogens, wie sie mit dem bereits erwähnten Sector gemessen worden, war 1° 28′ 45″. Die Breite von N war vorher = 39° 56′ 18,9″ bestimmt worden, woraus sich 39° 11′ 56″ als Mittelbreite ergiebt; für diese Mittelbreite ist also nach Linear-Messnng und Bogenhöhe 1° = 363 763 Fuss.

Es war angenommen worden, dass der französische Fuss verglichen mit dem englischen wie 114 zu 107 sei, woraus sich für einen Grad 56 904,5 Toisen ergaben. Die Genauigkeit dieses Werthes hängt von der Temperatur des Normalmaasses während der Vergleichnng ab. Da die Toise Eisen ist nnd die 5 Fnss lange Stange Messing, so würde

*) Wenn s ein gemessener Bogen mit dem Azimut α ist und m der entsprechende Meridianbogen, φ die mittlere Breite und r der Erdhalbmesser (nur genähert nöthig), so besteht die Beziehung:

$$m = s\cos\alpha - \frac{s^2}{2r}\sin^2\alpha\,\mathrm{tang}\,\varphi.$$

Die Ausrechnung nach dieser Formel gibt sehr nahe dasselbe was im Text angegeben ist. D. Red.

die Verschiedenheit ihres Ausdehnungsvermögens ihnen verschiedene Längen bei wechselnder Temperatnr geheu. Die Temperatur auf welche alle Messungen redncirt wurden, war 62° F; es ist jedoch nicht bekannt, dass dies die Temperatnr des englischen und französischen Normalmaasses während der Vergleichungen war. — Nach der Vollendung der Vermessung wurde die 5 Fuss lange Stange wieder mit dem „Royal Society" Normalmaasse verglichen, und es ergab sich, dass der Bogen 13 Fnss zu laug war. Es ist wahrscheinlich, dass die Länge eines Meridian-Grades. 10 oder 20 Fuss zu klein genommen worden ist, dass der Punkt *C* zu weit südwärts gerückt wurde, was vielleicht die kleine in Frage stehende Verhesserung ausgleichen würde. Der genaue Grund für diese Vermuthnng ist nicht angegehen. Es wurde auch uoch eine Vergleichung mit der „toise du Péron" vorgenommen, wohei sich eine Grad = 56 888 Toisen ergah. Es scheint, dass 2 Exemplare dieser Toise von unhedeutendem Längenunterschiede vorhanden gewesen siud, und es ist möglich, dass nicht dieselbe für heide Vergleichungen gebraucht wurde. Der letztere ist der am häufigsten angegebene Werth.

Die thatsächlich praktische Bedeutuug dieser Arbeit ist verschiedenartig geschätzt worden. Maskelyne sah sie als eine für die Gradmessung werthvolle Zugahe an, hesonders da die ehene Beschaffenheit des Bodens uördlich und südlich von der Linie eine Loth-Abweichung unwahrscheinlich machte. Cavendish andererseits stellt die Vermuthung auf, dass das Alleghany-Gebirge den Grad nm 60 oder 100 Toisen verkürzt hahen möge. Airy hielt die Gradmessung für genau genng, um in der Bestimmnng der Figur der Erde gehraucht zu werden, desgleichen Schubert, Listing und Laplace. Bessel uahm diesen Bogen nicht in seiner Ausgleichung auf, weshalh er in Bessel's Schluss-Ergehniss sich nicht geltend macht. Ein Grad in der Breite, in welcher diese Vermessung vorgenommen wurde, ist nach Bessel's Formel 56 956 Toisen, d. h. 51,5 Toisen länger als Mason nnd Dixon's erste Werthangahe und 67 Toisen mehr als ihre zweite Angahe, dieses ist ein grösserer Widerspruch als zwischen irgend einem nördlich gemessenen und herechncten Grad nach Bessel hesteht. Clarke lässt diesen Bogen gleichfalls aus seiner Untersuchung fort; seine Formel giebt diesen Grad 467 Fuss oder 73 Toisen grösser als ihn die Messung gah.

Wenn die Längenmessung und die Amplitude dieses Bogens zuverlässig ist, so ergiebt sich auf Grund der Hypothese, die Erde sei ein Rotationskörper, dass Bessel's Sphäroid der Genauigkeit näher kommt als Clarke's. In der Arheit der U. S. Geodetic Survey ist jedoch gefunden worden, dass Clarke's Sphäroid sich deu amerikanischen Messungen am hesteu fügt, woraus wir entnehmen können, dass die Arheit von Mason und Dixon heute wenig Werth mehr hat, ohgleich die Messung in ihrer Art genau war.

Digitized by Google

Indessen, wir müssen warten bis wir in der westlichen Hemisphäre Bögen haben, die gut genug sind, um in der Bestimmung der Figur der Erde in Betracht kommen zu können, ehe wir definitiv über den Charakter dieser, der ersten geodätischen Unternehmung entscheiden.

Centrirapparat für Theodolit- und Signalaufstellung.*)

Von
Professor **A. Nagel** in Dresden.

Nothwendigkeit der centrischen Aufstellung. Bei jeder Winkelmessung ist daranf zn sehen, dass das Winkelmessinstrument möglichst genau centrisch aufgestellt wird, d. h. dass der Mittelpunkt des eingetheilten Kreises mit dem Scheitel des zu messenden Winkels znsammenfällt. Bei excentrischer Aufstellung des Instruments wird im Allgemeinen ein Fehler in der Winkelmessung entstehen, welcher nm so grösser anftritt, je grösser die Excentricität der Anfstellnng ist und je kleiner die Längen der Winkelschenkel sind.

Es sei der Winkel $A\,C\,B = C$ zu messen, das Instrument werde aber nicht im Scheitel C, sondern in einem danebenliegenden Punkte C_1 anfgestellt, so erhält man durch die Winkelmessnng den Winkel $A\,C_1\,B = C_1$, der von dem gesnchten Winkel ACB je nach der Lage des Punktes C_1 zu dem letzteren Winkel mehr oder weniger abweicht. Wird die Grösse der Excentricität der Aufstellung $C\,C_1 = e$, der Richtungswinkel dieser Excentricität mit der Richtung $C_1\,A$ nach dem linken Objecte A, nämlich Winkel $C\,C_1\,A = \vartheta$, werden ferner die Längen der Winkelschenkel $C\,A = a$ und $C\,B = b$ gesetzt, und bedeutet

$$\rho'' = 206\,264{,}8'' = \frac{180 \cdot 60 \cdot 60}{\pi} = \frac{1''}{\sin 1''},$$

so erhält man bekanntlich zwischen dem gemessenen Winkel C_1 nnd dem gesuchten C die Gleichnng

$$C = C_1 + \rho''\, e \left(\frac{\sin(\vartheta + C_1)}{b} - \frac{\sin \vartheta}{a} \right),$$

so dass der Fehler x in der Winkelmessung durch

$$x'' = C - C_1 = \rho''\, e \left(\frac{\sin(\vartheta + C_1)}{b} - \frac{\sin \vartheta}{a} \right)$$

repräsentirt wird.

*) Mit Genehmigung des Verfassers mitgetheilt als Auszug aus „Civilingenieur“ XXXII. Band, 1886, 3. Heft. Ausser den in Holzschnitt wiedergegebenen Fig. 1., 2. und 3. enthält die Originalabhandlung noch einige weitere Figuren, deren Bedeutung in diesem Abdruck nur durch die Beschreibung des Textes angedeutet ist.

Die Redaction.

Dieser Fehler kann ausser für $e = 0$ auch dann zu Null werden, wenn

$$\frac{a}{b} = \frac{\sin \vartheta}{\sin (\vartheta + C_1)}$$

stattfindet; in allen anderen Fällen wird er aber von Null abweichen. In Bezug auf ϑ und C_1 erhält er sein Maximum für

$$\sin \vartheta = -\sin (\vartheta + C_1) = \pm 1,$$

welcher Fall eintritt, wenn

$$\vartheta = \begin{cases} 90^0 \\ 270^0 \end{cases} \text{ und zugleich } C_1 = \pm 180^0$$

ist, d. h. wenn die Richtung der Aufstellungsexcentricität den zu messenden Winkel halbirt und der Winkel selbst $= 180^0$ oder sehr nahe $= 180^0$ ist. Dann nimmt der Fehler x den Werth

$$x_m'' = \rho'' e \left(\frac{1}{b} + \frac{1}{a}\right)$$ [1])

an, welcher, wie oben bereits angeführt, um so grösser wird, je kleiner die Längen a und b der Winkelschenkel auftreten. Mit Hilfe dieses Ausdruckes kann man leicht beurtheilen, mit welcher Genauigkeit man das Centriren des Instrumentes bei der Aufstellung vornehmen muss, um einen gewissen Genauigkeitsgrad in der Winkelmessung zu erlangen.

Sind die Winkelschenkel 1000 m und darüber lang, so erhält man den Maximalwerth des Fehlers zu

$$x_m'' = \frac{206\,265'' \cdot 2}{1000} \cdot e = 412{,}53'' \cdot e.$$

Soll dann x eine Secunde nicht überschreiten, so muss

$$e < \frac{1\,\text{m}}{412{,}53}, \text{ das ist } e < 2{,}4\,\text{mm}$$

sein, die centrische Aufstellung müsste also bis auf 2,4 mm genau erfolgen.

Haben die Winkelschenkel nur 200 m Länge, so ist

$$x_m'' = 2062{,}6 \cdot e,$$

und wenn der durch die excentrische Aufstellung des Instrumentes entstehende Fehler 1″ nicht überschreiten soll, so muss

$$e < \frac{1}{2062{,}6}, \text{ oder } e < 0{,}5\,\text{mm},$$

d. h. das Instrument muss bis auf 0,5 mm genau centrisch aufgestellt sein.

Bei Messungen in der Grube treten die Schenkellängen der Winkel noch viel kleiner, von wenigen Metern bis etwa zu 20 m, auf. Es würde dann, um obigen Genauigkeitsgrad zu erreichen, im günstigsten Falle

$$e < \frac{1}{20626{,}5}, \text{ oder } e < 0{,}05\,\text{mm}$$

sein müssen.

Bei Polygonisirungen für Stadtvermessungen kommen kurze Stationen von 50 bis 200 m Länge vor, und es tritt dabei vielfach der Fall ein, dass die zu messenden Winkel stumpfe sind und in der Nähe

von 180° liegen. Dann ist die Gefahr vorhanden, dass die excentrische Aufstellung des Instrumentes schon auf einem Standpunkte eine wesentliche Schwenkung des Polygonzuges herbeiführen kann. Ist z. B. auf der ersten Station der Polygonwinkel nahe 180° und das Instrument um 5 mm excentrisch so aufgestellt worden, dass die Richtung der Excentricität nahe rechtwinkelig anf den beiden Winkelschenkeln steht, und sind beide Winkelschenkel im günstigsten Falle von der grösseren Länge von 200 m, so ist der Fehler in der Winkelmessung

$$x_m = 2062{,}6 \cdot 0{,}005 = 10{,}31''.$$

Hat alsdann der ganze Polygonzug nnr 500 m Länge, so schwenkt derselbe von dem Standpunkte aus, wo die excentrische Winkelmessung stattgefunden hat, um 10,3″ nach der einen Seite, und der letzte Punkt wird, wenn die Zugrichtung immer nahezu dieselbe geblieben ist, von seiner wahren Lage um $500 \times 10{,}3'' \cdot \sin 1'' = 25{,}75$ mm seitwärts abweichen.

Da nun in einem Polygonzuge auch kürzere Strecken auftreten und nicht bloss auf einem Standpunkte, sondern auf allen Standpunkten derartige Abweichungen vorkommen können, die sich dann summiren, so sieht man ohne Weitercs ein, wie nothwendig es ist, grade bei Polygonisirnngen auf die centrische Aufstellung des Theodoliten die grösstmögliche Sorgfalt zu verwenden.

Princip des Centrirapparates. Bei der Stadtvermessnng in Leipzig genügten mir infolge solcher Betrachtungen die gewöhnlichen Centrirvorrichtungen, bestehend in einer Stengel- oder Federschraube, womit der Theodolit auf das Stativ aufgeschraubt wird, nebst Oehr mit angehängtem Lothe, nicht, weil man damit die centrische Aufstellnng höchstens bis anf 5 mm verbürgen kann nnd überdies es bei einigem Luftznge schwer ist, das Loth mit Sicherheit zum Einspielen zn bringen. Ich bedurfte vielmehr einer Vorrichtung, mit der man die centrische Aufstellung des Theodoliten mindestens bis auf 1 mm genau, womöglich aber noch genauer, bewirken kann.

Zunächst hoffte ich eine solche in einem kleinen Fernrohre mit prismatischem Ansatze zn finden, das unter dem Theodolitdreifuss horizontal angebracht und so jnstirt werden sollte, dass bei centrischer Anfstellnng des Theodoliten dcr dnrch das als Winkelprisma geschliffene Glasprisma nach dem Fernrohre reflectirte Aufstellnngspunkt an der Erdoberfläche von dem Fadenkreuz gedeckt würde.

Eine Besprechung mit Herrn Mechaniker Hildebrand in Freiberg führte mich aber zn der Ueberzeugung, dass die Justirung und die Handhabung eines solchen Instrumentchens zu complicirt sein würde, als dass es mit Vortheil Vcrwendung finden könnte.

Nachdem sich sonach diese Idee als nnausführbar heransgestellt hatte, kamen bei der weiteren Berathung noch zwei Methoden für die genaue centrische Aufstellung des Instrumentes zur Sprache:

1) mit Hilfe der verticalen Visirebenen zweier kleinen, seitwärts vom Standpunkte — von einander etwa nm 90° entfernt — aufgestellten Passageinstrnmente den an der Erdoberfläche markirten Standpnnkt auf das vertical darüber gestellte Stativ in ähnlicher Weise zu projiciren, wie die Lothung eines Messstabendes bei Basismessungen auf den Boden als Festlegnngspnnkt *), oder wie bei den Pfeilerhauten für das sächsische trigonometrische Netz die Projicirung der in der Tiefe gelegenen Festpunkte auf die obere Fläche der errichteten Pfeiler **) geschieht;

2) die Anwendung des Princips, welches ich seiner Zeit für ein Instrument zu Schachtlothungen aufgestellt und angewendet hatte ***), nämlich mit einem auf das Stativ zu setzenden verticalen Fernrohre zunächst den Lothpunkt auf das Stativ überzutragen und dann über demselben das Instrument centrisch in der Weise aufzustellen, wie die Aufstellung der Instrumente auf Steinpfeilern zu erfolgen hat.

Da es sich nicht ohne Weiteres übersehen liess, ob sich das unter 2) aufgestellte Princip in zweckmässiger Weise praktisch verwerthen lasse, die Zeit aber zu einer raschen Entscheidung drängte, entschloss ich mich, die unter 1) erwähnte Methode in Anwendung zu bringen und bestellte daher bei den Herren Hildebrand & Schramm zwei kleine, auch für andere Zwecke leicht verwendbare Taschentheodoliten, wie ein solcher mir von genannter Firma in bester Ausführung vorgelegt wurde.

Mittlerweile hatte aber Herr Hildebrand das unter 2) erwähnte Princip nicht aus den Augen gelassen, vielmehr mannigfache Versuche angestellt, um es praktisch zu verwerthen, was ihm auch endlich durch eine glückliche Combinirung desselben mit der von ihm herrührenden sogenannten Freiberger Aufstellung †) in der vorzüglichsten Weise gelungen ist.

Er legte mir infolge dessen alsbald den Entwurf des Instrumentes in einer Zeichnung vor und da bei demselben alle einschlagenden Verhältnisse bestens berücksiehtigt waren, liess ich die nach 1) doch zu umständliche Methode der centrischen Aufstellung fallen und bestellte bei der Firma Hildebrand & Schramm in Freiberg nach diesem Entwurfe zwei Instrumente, das eine für das Königl. Polytechnikum zu Dresden das andere für die Stadtvermessung zu Leipzig.

---

*) Siehe „Civilingenieur", Jahrg. 1878, Bd. XXIV, S. 627.

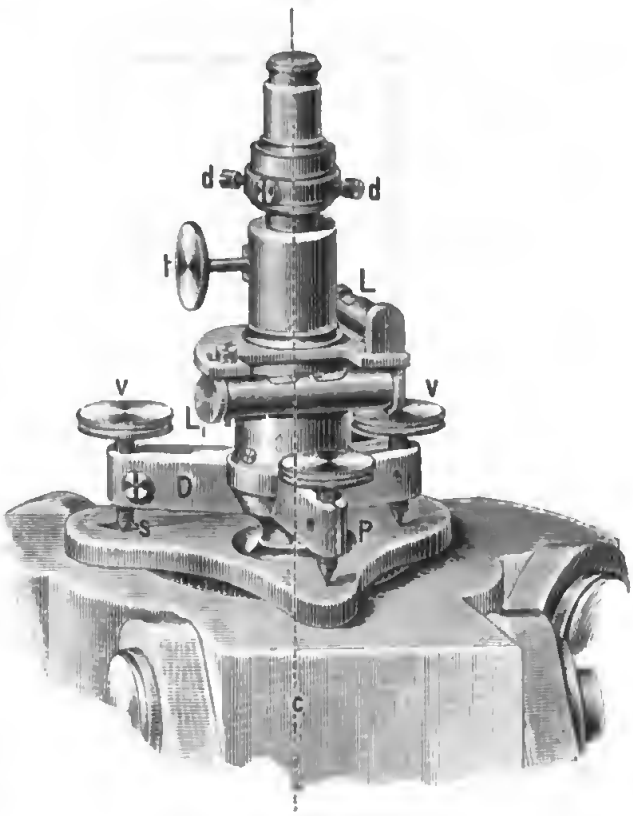
**) Ebend., S. 634.

***) Ebend., S. 644 u. f.

†) Die „Freiberger Aufstellung" wurde von Herrn Hildebrand im Jahre 1876 construirt und befindet sich jetzt im Betriebe in Gruben der verschiedenen Erdtheile. Sie ist wiederholt in Fachschriften beschrieben und besprochen worden, namentlich auch von Bauernfeind in seiner Vermessungskunde, 6. Auflage, Bd. I, S. 322 u. f.

Beide Instrumente sind als höchst gelungen zu betrachten und haben sich bei der im vorigen Jahre stattgefundenen Messung der Winkel für das tertiäre Netz in Leipzig vorzüglich bewährt, indem mit ihrer Hilfe die centrische Anfstellung des Theodoliten in sehr kurzer Zeit und bis auf wenige Zehntel eines Millimeters genau ausgeführt werden konnte. Es kann dieses Instrumentchen, das der Intelligenz des Herrn Hildebrand zu verdanken ist, als eine wahre Bereicherung der praktischen Geodäsie betrachtet werden, und ich stehe daher nicht an, hier über dasselbe unter Beifügung einer detaillirten bildlichen Darstellung Fig. 1. zu berichten.

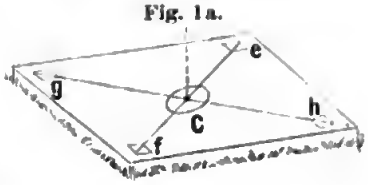
Fig. 1.



Centrirapparat. Die Fig. 1. giebt eine perspectivische Ansicht des auf dem Stativ aufgestellten Instrumentes, wie es vertical auf den unter dem Stativ liegenden Fixpnnkte C (Fig. 1a) gerichtet ist.

Fig. 1. zeigt den Kopf des über dem Lothnngspunkte C (Scheitel des zu messenden Winkels) stehenden Stativs, welcher in der Mitte ein verticales cylindrisches Loch von 5 cm Durchmesser hat. Auf diesem Kopfe lässt sich eine dreiseitige Messingplatte P, die Centrirplatte, welche mit einer nach unten gerichteten verticalen Messingröhre R (Fig. 2) von 16 mm lichter Weite aus einem Stücke gegossen ist, nach allen Seiten verschieben und dann befestigen.

Fig. 1a.

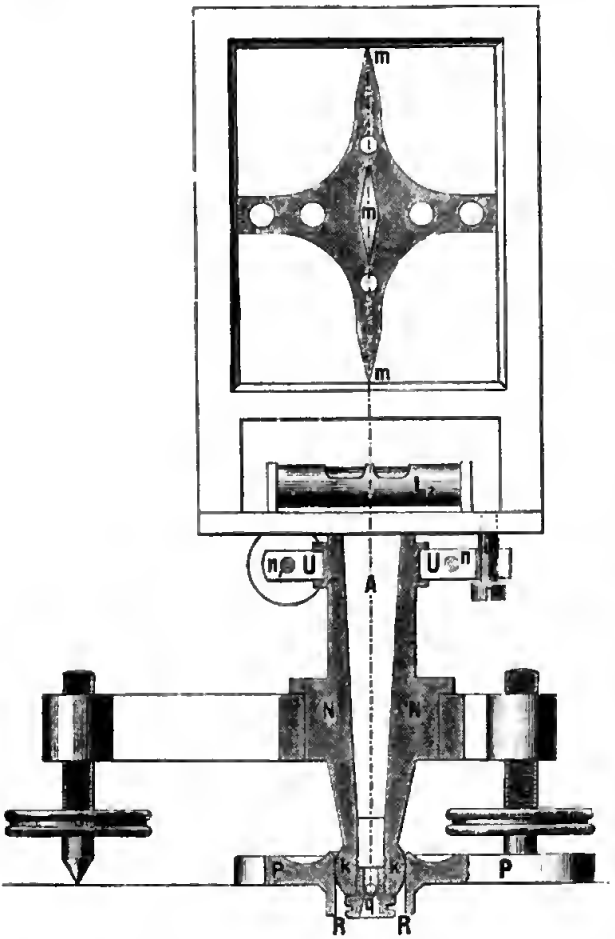


Beim Anfliegen der Centrirplatte auf der oberen Fläche des Stativkopfes geht deren Röhre R durch das Loch des letzteren und ragt unter der unteren Fläche desselben noch um 13 mm hervor, kann auch, da dieses Ende mit einem Schraubengewinde versehen ist, mit einer Flügelmutter, welche sich an eine Gegenplatte anlegt, festgestellt werden. Das obere Ende dieser Röhre ist im Innern genau cylindrisch gearbeitet und die Achse dieses

Cylinders ist es, welche vertical auf den Punkt C einzustellen ist. Ist dies geschehen, so kann ein kurzer Cylinder, der in den Hohlcylinder genau passt und auf dem der obere Achsenpunkt c durch ein eingerissenes rechtwinkeliges Linienkreuz dargestellt ist, eingeschoben werden, welchenfalls c genan vertical über dem Lothpunkte C liegt und anf letzteren die am unteren Ende der Achse oder der Büchse des Theodoliten angebrachte Centrirspitze leicht eingestellt, somit die centrische Aufstellnng des Theodoliten bewirkt werden kann.

Anstatt einer Centrirspitze kann gerade für den vorliegenden Zweck besser die zur Freiberger Aufstellung gehörende Centrirkugel am Theodolit unten so angeschraubt werden, dass deren Mittelpunkt in der Verlängerung der Verticalachse liegt nnd der Kugeldurchmesser genau dem inneren Cylinderdurchmesser am oberen Röhrenende R entspricht. Stellt man alsdann den Theodolit anf dem Stativ so auf, dass die Kugel mit dem inneren Cylindermantel in Berührnng ist und die verticalen Stellschrauben auf dem Holzkopfe des Stativs rnhen, so ist die centrische Aufstellung des Theodoliten bewirkt. Diese Art Aufstellung wird in der Figur 2 dargestellt, wo in ähnlicher Weise die Kugel k mit dem Dreifuss eines Signals in Verbindung steht. Die verticale Drehachse A des Signals kann dann ebensowohl die Verticalachse des Theodoliten repräsentiren.

Fig. 2.



Um nun die Achse der Centrirröhre R auf den Punkt C genan vertical einzustellen, zn centriren, dient der in Fig. 1. dargestellte Centrirapparat, besteheud in einem kleinen Dreifusse D mit verticalem Fernrohre.

Der Dreifuss ruht mit seinen drei Stellschranben v auf der mehr erwähnten Centrirplatte, wo für die unveränderliche Lage des Fusspunktes der einen Schraube ein kleiner spaltförmiger Einschnitt s

(Fig. 1.) entbalten ist. Der Kern des Dreifusses wird gebildet durcb eine im Lichteu etwas conische Büchse, in welcber sicb das genau eingeschliffene Objectivrobr nm seine Achse drehen lässt. Das nntere Ende dieses Objectivrobres ist kugelförmig gestaltet nnd passt scharf in die cylindriscbe Röbre R. In die cylindrische Aushöblnng dieses kugelförmigen Endes ist die in besonderer Fassung befindliche Objectivlinse eingeschraubt.

Um den äusseren Mantel des Rohres läuft eine Nntb, in welcbe ein Schräubcben mit seinem Ende eingreift, das in einer Büchse seine Mutter hat. Dasselbe verbindert das Herausbeben des Robres aus der Büchse.

Mit dem oberen Ende des Objectivrohres ist eine Platte in feste Verbindung gebracbt, welche das nach oben zur Führung der Ocularröhre nothwendige nnd die Fortsetzung .des Objectivrobres bildende äussere Rohr entbält, überdies aber die beiden in recbtwinkeliger Kreuzung angebrachten Libellen L nnd L_1 trägt, dnrch welche die verticale Stellnng des Fernrohres erkannt werden kann.

Die Ocularröhre wird durch Zahnstange und den Trieb t in der Richtung der Collimationslinie bewegt; durch die vier Schrauben d wird der Diaphragmaring mit dem Fadenkreuze gebalten. Das Ramsden'sche Ocular ist verschiebbar gegen das Fadenkreuz zur Beseitigung des parallaktischen Visnrfehlers.

Handbabung. Um mit diesem Apparate die mit der Platte P verbundene Röbre centrisch in die verticale Lage nach dem an der Erdoberfläche befindlichen Punkte C zu bringen, ist der letztere zunächst am besten durcb zwei über ihn gespannte Kreuzfäden cf und gh (Fig. 1a) sichtbar zu machen. Man stellt alsdann das Stativ über diesen Punkt so, dass die runde Oeffnnng des Stativkopfes nach dem Augenmaasse vertical über demselben liegt, tritt das Stativ fest, aber dergestalt, dass eine auf die Centrirplatte P aufgesetzte Dosenlibelle nahezu einspielt. Hieranf wird der Centrirapparat mit seinem Dreifusse auf diese Platte und zugleicb das kugelförmige Ende des Fernrobres in die cylindriscbe Oeffnung der Platte P gebracht, während gleicbzeitig eine Fussschraube v in den Scblitz s der Platte passt. Durch letzteres Eingreifen wird eine drcbende Bewegung des Dreifusses auf der Centrirplatte verhindert. Alsdann bringt man mit Hilfe der verticalen Stellscbrauben v die beiden Libellen znm Einspielen, worauf unter der Voraussetzung, dass das Instrument justirt ist, die Visirachse vertical steht. Nun visirt man vertical uud verschiebt die Centrirplatte mit dem Centrirapparate auf dem Stativkopfe bei einspielenden Libellen, bis das Fadenkreuz sicb mit dem Bilde des Punktes C deckt. Nach dem Anziehen der Flügelschraube bat man sich von der Unveränderlichkeit der Visur auf C zu überzeugen, worauf die Centrirplatte P mit ihrem oberen Röhrenende als centrirt zu betracbten ist. Nacb dem Abheben

des Centrirapparates kann, wie bereits bemerkt, der Theodolit entweder mit dem Kugelansatze oder mit der Centrirspitze — in letzterem Falle unter Anwendung eines Hilfsapparates — mit Leichtigkeit aufgestellt werden.

In Bezug auf den Hilfsapparat*) mag gleichzeitig hier mit bemerkt werden, dass in eine Platte desselben von unten ein Oehr eingeschraubt ist zur Aufnahme eines kleinen Hakens, an den ein Loth gehängt werden kann. Diese Vorrichtung dient bei der Aufstellung des Stativs dazu, die Centrirplatte näherungsweise vertical über den Punkt C zu bringen.

Prüfung und Berichtigung. Was nun die Prüfung und Berichtigung des Instrumentes anlangt, so besteht diese im Centriren des Fernrohres und in der Justirung der Kreuzlibellen dergestalt, dass bei einspielenden Libellen die Visirachse vertical ist.

1) Die Prüfung und Berichtigung der Libellen geschieht genau in derselben Weise, wie die Stellung irgend welcher Libelle rechtwinkelig zu ihrer verticalen Drehachse. Man bringt beide Libellen mit Hilfe der drei Stellschrauben v zum Einspielen und dreht sie um die verticale Achse um 180^0, worauf die Libellen wieder einspielen müssen. Ist dies nicht der Fall, so halbirt man die Ausschläge mit den verticalen Libellenschrauben und beseitigt die anderen Ausschlaghälften mit den Stellschrauben v. Diese Berichtigung wird so lange wiederholt, bis die Libellen vor und nach dem Drehen um 180^0 einspielen.

2) Die Centrirung des Fadenkreuzes im Fernrohre wird bewirkt, indem man das letztere auf einen scharf markirten Punkt am Boden genau einstellt und das Fernrohr in seiner Führung um 180^0 dreht, dann muss derselbe Punkt noch durch den Fadenkreuzpunkt getroffen werden. Im entgegengesetzten Falle ist das Fadenkreuz durch die vier Diaphragmaschräubchen d horizontal zu verschieben. Ueberhaupt findet hier dasselbe Verfahren Anwendung, welches für das Centriren des umlegbaren oder auch nur drehbaren Fernrohres eines Nivellirinstrumentes maassgebend ist.

Es ist daher auch selbstverständlich, dass die Visirachse nach der hier unter 2) aufgeführten Correction nur dann wirklich centrisch ist — also mit der mechanischen Fernrohrachse zusammenfällt —, wenn auch die Objectivlinse centrirt ist. Wenn man jedoch die Justirung des Fadenkreuzes in der erwähnten Weise genau ausführt, so wird, wie man sich leicht überzeugen kann, der visirte Punkt auch bei excentrischer Stellung der Objectivlinse in der verlängerten mechanischen Achse des Fernrohres liegen. Nur bei wesentlich veränderter Entfernung des Ziel-

*) Dieser Hilfsapparat, aber ohne Kreuzlinien, dafür eine kleine centrische Spitze, findet sich in gleicher Form bereits bei der Freiberger Aufstellung. In dem Preisverzeichnisse der Herren Hildebrand & Schramm vom Jahre 1880 ist derselbe unter Nr. 149 und unter dem Namen „Hülfscentrirvorrichtung“ aufgeführt.

pnnktes von der Objectivlinse würde eine erneute Centrirung des Fadenkreuzes — wenn in einem solchen Falle noch von einer Centrirnng des Fadenkreuzes gesprochen werden darf — nothwendig werden.

Genauigkeit. Das Fernrohr hat eine vier- bis fünfmalige Vergrösserung und der 14 mm grosse Auszug der Ocularröhre gestattet die scharfe Einstellung von nnendlich entfernten bis zu Objecten in der Minimalentfernung von 55 cm. Die Libellen haben eine Empfindlichkeit von 33″ auf 1 mm Blasenaussehlag, so dass der Punkt C anf 1 m Entfernung noch mindestens auf $0{,}_1$ mm sicher vertical eingestellt werden kann, welcher Genauigkeitsgrad auch für die Centrirung des Theodoliten erreicht wird.

Die Genauigkeit der centrischen Aufstellung des Theodoliten hängt aber nicht allein von der Richtigkeit des Centrirapparates, sondern auch von der richtigen Lage der Centrirspitze oder der Centrirkugel am Theodoliten ab. Da beiderlei Vorrichtnngen so angebracht sind, dass sie sich nicht gleichzeitig mit der Verticalachse des Theodoliten drehen, so ist die Untersuchung ihrer centrischen Lage nicht gerade sehr bequem.

Die Prüfung des Theodoliten in dieser Beziehung kann erfolgen, wenn man sich auf dem Fernrohre oder überhaupt auf einem oberen Theile des Instrumentes den sogenannten todten Punkt markirt, der sich nicht bewegt, wenn man den oberen Theil des Instrumentes um seine Verticalachse dreht. Derselbe liegt in der Verlängerung der letzteren. Wenn man nun den Theodolit so aufstellt, dass die Verticalachse vertical ist, so kann man mit einem zweiten Fernrohre, das sich genau in einer Verticalebene bewegt, erst den todten Punkt und dann die Centrirspitze oder den Kugelmittelpunkt einstellen. Beide müssen in derselben Visirebene liegen. Dann stellt man das Hilfsfernrohr in einem zweiten Standpunkte auf, der von dem ersten um 90^0 entfernt liegt, nnd verfährt ebenso.

Unter Umständen kann die Untersuchung noch einfacher mit Hilfe des todten Punktes erfolgen, wenn der Theodolit über der Centrirplatte des Stativs so aufgestellt ist, dass entweder die Kugel im Centrircylinder oder die Centrirspitze auf dem Kreuzschnittpunkte c des Hilfsapparates sich befindet. Man stellt solchenfalls das vorerwähnte Hilfsfernrohr auf den todten Punkt ein und dreht nach und nach den ganzen Theodolit auf seinem Stativ bei verticalstehender Achse um die Achse des Centrircylinders. Hierbei darf in den verschiedenen Stellungen der todte Punkt niemals von der Visur des Hilfsfernrohres abweichen.

Man könnte auch das Fadenkreuz des Theodolitenfernrohres statt des todten Punktes visiren. Da man aber vorher untersuchen müsste, ob auch die Collimationslinie des Fernrohres centrisch ist, d. h. ob die verlängerte Verticalachse die Visirachse schneidet, so ist jedenfalls die Methode mit Hülfe des todten Punktes bequemer.

Signalisirnng. Mit der centrischen Anfstellung des Theodoliten steht in engster Beziehung die centrische Anfstellnng der Signale, wenn eine genaue Winkelmessnng erzielt werden soll.

Bei der Leipziger Stadtvermessung sind die acht Stationspunkte I. Classe durch 2 bis 4 m hohe Backsteinpfeiler mit eingelassenem Messingcylinder fixirt, welche zur Aufstellung des Theodoliten dienen, so dass hier nnr die Centrirspitze des letzteren, ohne Hilfe des Centrirapparates, in Anwendung kommt. Signalisirt werden diese Punkte durch weisse rectangnläre Tafeln mit schwarzem verticalen Striche in der Mitte, welche so auf die Pfeiler befestigt werden, dass die Mittellinie des verticalen Striches genau auf den Kreuzpunkt der Messingcylinderdeckfläche einsteht.

Die Standpnnkte III. Classe sind durch vertical in den Boden gesetzte Granitsteine, 0,35 m im Quadrate stark und 1 m lang, mit vertical gebohrtem, 8 cm weitem Loch zur Aufnahme einer 7 cm starken Signalstange, fixirt. Damit der Achsenpunkt der Signalstange im Triangulirungssteine beim Aufstellen des Theodoliten sowohl als beim Wiederaufstellen des Signals genan innegehalten werden kann, sind, nachdem die Signalstange znm ersten Male senkrecht aufgestellt und mit Holz- oder Eisenkeilen befestigt worden war, in gleichen Entfernungen von der Stange in den Stein vier Messingprismen eingelassen und darauf Kreuzschnitte so eingerissen worden, dass diese Punkte genan in 8 cm Entfernung von der Peripherie der Stange, aber auch zugleich in der Diagonale des quadratischen Steines liegen, so dass die Verbindungslinie je zweier diagonaler Punkte durch das Centrum des Stangenquerschnittes, also durch den Anfstellungspunkt C gehen. Für die centrische Aufstellnng des Theodoliten braucht man alsdann nnr die beiden Fäden über die Marken $e f$ nnd $g h$ zu spannen, um den Kreuzpunkt als Zielpunkt für das Centrirfernrohr zu erhalten. Beim Wiederaufstellen der Signalstange ist aber darauf zu sehen, dass die oben erwähnten Abstände der Peripherie des Stangenquerschnittes von den vier Krenzpnnkten der Messingprismen innegehalten werden.

Waren die Zielpunkte von den Stationspunkten nur in geringer Entfernung, so dass eine 3 cm starke Signalstange zur Signalisirung ansreichte, so wurde ein wenig weiteres Stück Gasrohr in den Stein vertical zunächst unten mit Gyps, dann oben mit Cement eingelassen und zur Centrirung des Theodoliten die analoge Ueberspannung des Loches mit zwei weissen Krenzfäden vorgenommen.

Freiberger Signal. Die zur Polygonisirung nothwendigen Eckpunkte werden entweder durch in Beton vertical zu setzende Gasrohrstücke, oder durch eiserne Pfähle mit Loch für die Signalstange, wie solche in München-Gladbach in Anwendnng gekommen, fixirt.

Die Signalisirung dieser Punkte soll aber, da die Polygonseiten nur verhältnissmässig geringe Länge haben, durch besondere Signale, wie

sie ähnlich schon seit längerer Zeit in Freiberg beim Bergbau in der Grube verwendet werden und für die „Freiberger Aufstellung“ verbessert worden sind, erfolgen.

Die Fig. 2 stellt ein solches Signal in theilweiser Ansicht und theilweisem Verticalschnitte dar. Mit einem Dreifusse steht die Büchse N in Verbindung, die am unteren Ende die Centrirungskugel k enthält und zur Aufnahme der Achse A dient. Letztere trägt das Signal, bestehend in einem starken Metallrahmen mit den in der verlängerten Achse A liegenden und durch durchbrochenes Schwarzblech sichtbar gemachten Metallmarken m, für welche als Hintergrund in den Rahmen von oben eine weisse Milchglasplatte herabgeschoben und befestigt werden kann. Die für Messungen in der Grube nothwendige Milchglasplatte kann aber für Arbeiten über Tage entbehrt und besser durch eine weisse Metallplatte ersetzt werden, auf welche die Signalmarken mit schwarzer Farbe aufgetragen sind. Die Verlängerung der mathematischen Verticalachse von A muss durch die Marken m gehen und daher auch in der Ebene dieser Marken liegen.*)

Unmittelbar über der Achse A ist eine Röhrenlibelle L_2 mit dem Signalrahmen verbunden, mit welcher in bekannter Weise die Achse A genau vertical gestellt werden kann. Mittelst einer Klemmvorrichtung U wird die drehende Bewegung des Oberthcils gehemmt und damit die Marke festgestellt.

Um die centrische Lage der Marken m zu prüfen, richtet man ein Hilfsfernrohr auf dieselben, nachdem man vorher die Milchglasplatte herausgezogen hat. Beim Drehen des Rahmens um die Verticalachse muss das Fadenkreuz des Hilfsfernrohres immer die Marken decken und insbesondere auch dann noch, wenn der Rahmen um 180^0 gedreht worden ist.

Ist die Milchglasplatte durch eine feste Metallplatte ersetzt, so kann die eine Marke sowohl auf der Vorder-, als auf der Rückseite so dargestellt werden, dass beide Marken sich genau decken, selbst wenn auf der Rückseite die Marke nur durch einen Punkt bezeichnet wird. Dann visirt man erst die Vordermarke in verschiedenen Stellungen derselben und dreht endlich den oberen Theil um 180^0, worauf auch die Rückmarke von der Visur getroffen werden muss.

Die centrische Lage der Centrirkugel k kann gleichzeitig mit untersucht werden, indem man das eine verticale Visirebene repräsentirende Hilfsfernrohr auf die Marke m bei einspielender Libelle des Signals und dann auf die Kugel des letzteren einstellt, oder indem man den Signalapparat mit der Kugel in der Centrirplatte P des Stativs bis zu

*) Die in der Figur 2 die Marken umschliessende Figur ist bezüglich ihrer Form keineswegs als maassgebend zu betrachten; sie richtet sich einestheils nach der grössten Entfernung, auf die sie noch eingestellt werden soll, anderentheils nach der Entfernung der Doppelfäden im Fernrohre.

90^0 nach beiden Seiten dreht, wobei das auf die Marke gerichtete Fernrohr mit dem Fadenkreuze immer die Marke decken muss.

Diese Signale werden für die Polygonwinkelmessung analog wie der Theodolit auf Stativen vertical über die zu signalisirenden Punkte ebenfalls mit Hülfe des Centrirapparates gestellt. Damit sie aber auch auf den Stativen nicht leicht durch den Wind oder andere Einflüsse aus der ihnen gegebenen Lage gebracht werden können, ist in die Kugel k von unten eine Schraube q mit verticaler cylindrischer Bohrung eingeschraubt, die zur Aufnahme eines Drahtes oder einer Schnur dient, um daran einen schweren Körper, einen durch Erde, Steine oder dergl. beschwerten Sack so anzuhängen, dass er eben noch den Boden berührt und so das Signal beschwert.

Mit diesen Signalen, in Verbindung mit der möglichst genau centrirten Theodolitaufstellung ist ein guter Erfolg von der vorzunehmenden Polygonwinkelmessung zu erhoffen.

Bericht
über die XV. Haupt-Versammlung des Deutschen Geometer-Vereins.

(Hamburg, 31. Juli bis 3. August 1887.)

Erstattet von **Reich**, z. Z. Schriftführer.

(Schluss.)

Der Antrag lautete:

„Der deutsche Geometer-Verein wolle mit allen Mitteln bemüht sein, beim Preussischen Staatsministerium, resp. bei den betreffenden Regierungen die Reform und Organisation des Vermessungswesens anzustreben.“ —

In der Sitzung der Vorstandschaft und der Delegirten war, was hier voransgeschickt sein mag, bei Besprechung des Antrages, dessen Form und Fassung bemängelt wurde, nach der näheren Begründung gefragt worden, worauf der Herr Vereinsdirector die Auskunft ertheilte, dass der Herr Antragsteller, auf eine dahin zielende schriftliche Anfrage, geantwortet habe, die Begründung werde in der Haupt-Versammlung erfolgen. Die Delegirten-Versammlung sah sich darauf hin nicht in der Lage, zu dem Antrage bestimmte Stellung zu nehmen und wurde beschlossen, zunächst die in Aussicht gestellte Begründung zu erwarten. —

Der Herr Antragsteller, welchem in der Hauptberathung der Vereins-Angelegenheiten das Wort zur Begründung seines Antrages ertheilt worden war, verlas hierauf ein längeres Schriftstück, welches, nach einem geschichtlichen Rückblick auf die verschiedenen, in den letzten 20 Jahren hervorgetretenen, auf anderweite Organisation des Vermessungs-

wesens abzielenden Bestrebungen, das Erreichte als unzulänglich bezeichnete, und eine lange Reihe ins Kleinste gehender Vorschläge über einheitliche Regelung des Vermessungsdienstes durch Schaffung einer leitenden Behörde, Einrichtung besonderer Abtheilungen für die einzelnen Zweige, Auswerfung von Stellen u. s. w. enthielt. —

War die Versammlung Anfangs der Verlesung des Schriftstücks mit Aufmerksamkeit gefolgt, so nahm diese Aufmerksamkeit doch wesentlich ab, als der Vorleser, anscheinend im selbstempfundenen Gefühl zu grosser Länge des Schriftstückes, die Geschwindigkeit in der Verlesung von Minute zu Minute steigerte, so dass es unmöglich war den Ausführungen des Schriftstückes zu folgen.

Der Herr Vereinsdirector sah sich daher genöthigt, den Herrn Antragsteller darauf aufmerksam zu machen, dass es in grösseren Versammlungen nicht üblich sei, längere schriftliche Ausarbeitungen zu verlesen, und wenn auch in den Vereins-Versammlungen in dieser Beziehung kein so scharfer Maassstab angelegt werde, als in den Verhandlungen der Volks-Vertretungen, so müsse er doch bitten, die der Versammlung zu machenden Mittheilungen auf mündliche Ausführung des wesentlichsten Inhalts seiner Ausarbeitung an der Hand derselben zu beschränken. Der Herr Antragsteller erwiedert hierauf, dass er, da ihm die nöthige Uebung für die freie Rede in grösserer Versammlung fehle, seine zur Sache zu machenden Ausführungen zu Papier gebracht und geglaubt habe der guten Sache zu dienen, wenn er dieselben zur Kenntniss der Versammlung durch Verlesung bringe. Der Herr Vereinsdirector macht nun den Herrn Antragsteller darauf aufmerksam, dass wohl kaum Jemand aus der Versammlung im Stande gewesen sei, seiner Ausarbeitung bei der Schnelligkeit, mit welcher die Verlesung zuletzt erfolgt sei, vollständig zu folgen. Dieselbe werde aber doch vermuthlich in einem bestimmten Antrage an die Versammlung endigen, zu dessen Begründung die Mittheilung weniger Hauptpunkte seiner schriftlichen Ausarbeitung genügen würde.

Herr Colwe stellt nun den Antrag, dem Redacteur für den socialen Theil der Zeitschrift eine ständige Commission zur Seite zu stellen, welche, im Verein mit diesem, die nöthigen Schritte für die Erzielung einer Reform und Organisation des Vermessungswesens bei den einzelnen Landesregierungen zu thun habe.

Der Herr Vereinsdirector führt nun aus, dass die Frage, ob man sich mit dem in Bezug auf die Organisation des Vermessungswesens bisher Erreichten begnügen solle oder weitere Schritte zu unternehmen seien, sehr wohl einer Besprechung unterzogen werden könne, und er eröffne somit die Besprechung über den gestellten Antrag. Da sich hierauf Niemand zum Worte meldet, wird der Antrag zur Abstimmung gebracht, welche die Ablehnung desselben ergab.

Da damit die für die Berathungen aufgestellte Tagesordnung erschöpft war, fragt der Vereinsdirector, ob noch irgend Jemand Etwas zur Besprechung zu stellen habe? worauf Herr Gerke-Altenburg auf die vielen im Vermessungswesen von Alters her gebräuchlichen Fremdwörter aufmerksam macht. Obgleich nun in der Neuzeit Vieles von Seiten der Behörden zur Beseitigung der Fremdwörter durch Anwendung deutscher Ausdrücke bei der Ausarbeitung von Dienstanweisungen u. s. w. geschehen sei, so würden diese Bestrebungen nicht unwesentlich gefördert werden, wenn auch jeder die Landmesskunst Ausübende sich nach Möglichkeit deutscher Kunstausdrücke bedienen würde. Damit aber in diesen Bestrebungen Zersplitterung vermieden würde, wäre es wohl eine des Vereins würdige Aufgabe die im Vermessungswesen bisher gebräuchlichen termini technici zusammen zu stellen und gute deutsche Kunstausdrücke dafür in Vorschlag zu bringen. Er bäte daher, einige Mitglieder der Versammlung oder des Vereins zu wählen, welche die erwähnte Zusammenstellung zu liefern und der nächsten Haupt-Versammlung Vorschläge für die gute Verdeutschung der fremdsprachlichen Kunstausdrücke zu machen haben.

Herr Professor Jordan begrüsst die in neuerer Zeit hervorgetretenen Bestrebungen auf Beseitigung der Fremdwörter aus der Fachsprache mit Freuden, glaubt aber, dass es mehr Aufgabe der Behörden und der einzelnen Fachmänner ist, in der erwähnten Weise die bessernde Hand anzulegen, obgleich nicht zu verkennen wäre, dass die Veröffentlichung einer solchen Zusammenstellung in der Zeitschrift für Vermessungswesen von Nutzen sein und fördernd wirken werde.

Herr Nüsch-Elberfeld glaubt nicht nur die Veröffentlichung in der Zeitschrift, sondern auch die Unterbreitung der bezüglichen vereinsseitig zu machenden Vorschläge an die Behörden empfehlen zu sollen.

Für die gemeinsame Ausarbeitung der erwähnten Zusammenstellung und der entsprechenden Vorschläge werden hierauf gewählt die Herren:

Verm.-Director Gerke-Altenburg,
Professor Jordan-Hannover,
Docent Koll-Bonn,
Geheimer Reg.-Rath Nagel-Dresden,
Kataster-Inspector Steppes-München,

welche auch die Wahl annehmen.

Der Herr Vereins-Director schliesst hierauf die geschäftlichen Verhandlungen ($11\frac{1}{4}$ Uhr Vorm.), die weitere Leitung der Haupt-Versammlung in die Hände des Orts-Ausschusses niederlegend.

Es erfolgte nun der Aufbruch nach der Seewarte und, nach kurzer Erfrischung in dem derselben benachbarten Elbpavillon, die Besichtigung der Seewarte. In drei Gruppen getheilt, wurden die Theilnehmer der

Hauptversammlung gleichzeitig auf verschiedenen Wegen durch alle Räume geführt, keine die andere störend, jede aber geleitet von einem Beamten der Seewarte, welche in umfassendster Weise, theils vortragend, theils gestellte Fragen beantwortend, über Zweck der Räume und der in denselben befindlichen Hilfsmittel für Beobachtungen und Unterricht belehrten. — Vom Thurm der Seewarte mit seinen rastlos sich drehenden Windgeschwindigkeitsmessern, durch die Seekarten-Abtheilung und die der Wetterkunde gewidmeten Räume, vorüber an dem Foucault'schen Pendel, an den zur Prüfung von Schiffs-Chronometern und Barometern bestimmten Instrumenten und Einrichtungen, durch den Schiffs-Modellsaal bis hinab zu den unterirdischen Räumen, welche, seitlich aus dem Hauptgebäude herausgebaut, jeder oberirdischen Erschütterung entzogen, für die Bestimmung der Declination und Inclination sowie der täglichen Schwankungen der Magnetnadel benutzt werden, bot sich den Besuchern eine Fülle des Anziehenden und Wissenswerthen, so dass dieselben hoch befriedigt und dankbar für die freundliche Führung die Seewarte verliessen.

Nach etwa zweistündiger Pause fanden sich die auswärtigen Besucher der Hauptversammlung in zwangslosen Gruppen im Vermessungsbureau ein, wo sie von Herrn Obergeometer Stück bezw. den Herren Beamten des Bureaus in Empfang genommen und durch die Räume geführt wurden. Der am Vormittage durch den Vortrag des Herrn Stück gewonnene Ueberblick über das Hamburgische Vermessungswesen wurde durch die Gewährung eines Einblicks in die Durchführung der Arbeiten vervollständigt. Besondere Anziehungskraft übten auf die Besucher die Vorrichtung für das Vergleichen der Mess-Latten mit der eisernen Normal-Latte, diejenige zum Auftragen der Karten-Netze, sowie die geschäftliche Behandlung von Veränderungen der Grundstücke, von der Anmeldung an, bis zum Eingange der Anzeige über die erfolgte Aufnahme in das Grundbuch. Auch die Arbeiten in der Kupferstich-Abtheilung des Vermessungs-Bureau wurden mit besonderer Aufmerksamkeit in Augenschein genommen.

Gegen $6\frac{1}{2}$ Uhr Abends fanden sich die Festtheilnehmer in dem an der Aussenalster belegenen Fährhause auf der Uhlenhorst zusammen. Leider war inzwischen Regenwetter eingetreten, so dass die wohlwollende Absicht des Orts-Ausschusses, den auswärtigen Festtheilnehmern die Gelegenheit zur Besichtigung des sommerabendlichen Lebens und Treibens auf der Aussenalster zu verschaffen, leider scheiterte. Kamen und gingen auch die kleinen Dampfschiffe mit der fahrplanmässigen Regelmässigkeit, so fehlten ihnen doch die Erholung suchenden Bewohner, vor Allem aber fehlten die unzähligen Lustkutter und Ruderboote, welche an schönen Sommerabenden das Bild der Aussenalster zu einem so wechselvollen gestalten. Die Gesellschaft half sich, so gut es ging, mit der guten Musik und heissen Getränken über das in der ungünstigen

Witterung begründete Missgeschick hinweg nnd trennte sich gegen 10 Uhr mit den besten Wünschen für den folgenden Tag. —

Am 3. August Vormittags 9 Uhr fanden sich die Besucher der Hanpt-Versammlung am „Messberg“ zur Besichtigung der Zollanschlussbauten Hamburgs zusammen. —

Ehe ich in die Schilderung dieser Besichtigung selbst eintrete, mögen hier einige aufklärende Worte über den Zweck dieser Banten vorausgeschickt werden.

Die freie und Hansestadt Hamburg nahm und nimmt bisher unter den Staaten des vormaligen Norddentschen Bundes bezw. des Deutschen Reiches insofern eine Ausnahme-Stellung ein, als die Stadt selbst und die nächste Umgebung derselben dem Zollgebiet des Deutschen Reiches nicht angehören. Es können daher in Hamburg Rohstoffe und Erzeugnisse des Auslandes eingeführt, gelagert und wieder ausgeführt werden, ohne einer Zoll-Abgabe an das Reich zu unterliegen. Der Ausfall, welchen die Reichs-Einnahmen aus dem Umstande erlitten, dass Hamburgs Bewohner die Erzeugnisse des Auslandes zollfrei erhielten, wurde dadurch beglichen, dass Seitens Hamburgs eine Baar-Abgabe in Gestalt einer Pauschsumme an das Reich entrichtet wird. Diese Stellung Hamburgs ermöglichte den ungehinderten Verkehr ausländischer Erzeugnisse aus den Seeschiffen zu den Speichern innerhalb der Stadt und umgekehrt.

Sollen jedoch Rohstoffe oder Erzeugnisse von Hamburg aus in das Innere des Reichs geführt werden, so unterliegen dieselben der Verzollung, oder wenn sie durch das Reich nur hindurch geführt werden, der zollamtlichen Abfertigung unter Verschluss der Waaren durch die Zollbehörde. Der Umstand nun, dass die fertigen Erzeugnisse bei der Einführung in das Reich einem höhern Zollsatze unterliegen als die Rohstoffe, hat schon früher dahin geführt, dass innerhalb Hamburgs eine umfangreiche Zoll-Vereins-Niederlage errichtet wurde, in welche die Rohstoffe zu dem dafür entfallenden Zollsatze eingeführt, nnd unter Aufsicht der Zollbehörde verarbeitet werden konnten. Die in der Zoll-Vereins-Niederlage hergestellten Erzeugnisse unterliegen bei der Absendung ins Inland einer Zollabgabe nicht mehr. Auch in den innerhalb des Zollgebiets belegenen Nachbarstädten Hamburgs, wie Ottensen, Wandsbek, Bergedorf, befinden sich Fabriken und Niederlagen Hambuger Firmen. Der Wunsch nach grösserer Ausdehnung der gewerblichen Anlagen zur Verarbeitung der Rohstoffe in Hamburg selbst, so wie die Hindernisse, welche dem Klein-Verkehr Hamburgs mit seiner ländlichen Umgebung aus den um die Stadt gezogenen Zollschranken erwachsen, veranlassten Hamburg zur Stellung des Antrages auf Eintritt in das dentsche Zollgebiet nnter Wahrung der Freihafen-Stellung bezw. Beschränkung des Freihafengebietes auf den Hafen selbst. Da nun zur

Zeit ausgedehnte, zur unmittelbaren Ueberladnng von und nach dem Wasser eingerichtete Speicher-Anlagen sich innerhalb der Stadt befinden, so wurde die Errichtung nener Speicher-Aulagen für zollfreie Lagerung in unmittelbarer Nähe des Hafens erforderlich.

Es wird nun ein Theil der Elbe, nnd zwar derjenige zwischen der Eisenbahnbrücke oberhalb Hamburgs und der Grenze mit der Vorstadt St. Pauli nnterhalb des eigentlichen Stadtgebiets Hamburgs, zum zukünftigen Freihafen ausgewählt, ein entsprechender Theil des linken und rechten Elbufers jener Strecke als zukünftiges Freihafengebiet zugeschlagen nnd das letztere wird nun ausschliesslich zu Hafenzwecken umgebaut. Es musste zu diesem Zweck ein eng mit Wohnungen bebauter Stadttheil, der sogenannte „Kehrwieder" abgebrochen werden, nm den erforderlichen Raum für die Errichtung neuer, vom Wasser aus zugängiger Speicher zu gewinnen. Um die Möglichkeit des Verkehrs von Fluss-Schiffen aus der Oberelbe nach der Unterelbe, ohne Durchfahrung des Freihafengebiets, zu gewähren, muss ein neuer Zoll-Kanal von genügender Breite (beiläufig gesagt ca 60 m) durch die Stadt geführt werden, was, allerdings nnter Benutznng vorhandener Wasserläufe, bereits geschehen ist. Indessen besassen diese Wasserläufe nicht überall die erforderliche Breite und da auch die Schaffung von Fahrstrassen entlang des Zoll-Kanales erforderlich ist, so mussten wiederum ganze Reihen von Häusern diesem Kanal und Strassen weichen. Die Fahr- und Fussgänger-Verbindung zwischen dem Freihafen- und Stadtgebiet erfordert wiederum mehrere Brücken über den Zoll-Kanal und da die Landstrasse zwischen Harbnrg und Hamburg das zukünftige Freihafengebiet durchschneidet, so ist dieselbe um das Freihafengebiet herum und oberhalb Hamburgs mit fester Brücke über die Elbe und den Oberhafen-Kanal geführt. Durch den vorerwähnten Zoll-Kanal wird der bisherige Segelschiffhafen geschnitten und ist auch dafür ein neuer (ca. 350 000 qm Wasserfläche von 8 m Tiefe) in das linke Elbufer eingeschnitten worden, wie anch auf demselben Ufer ein Flussschiff-Hafen (ca. 420 000 qm Waserfläche) angelegt worden ist. Gleichzeitig werden die jetzt schon über 4 km langen Quais, zur nnmittelbaren Ueberladung ans dem Seeschiff in Eisenbahn-Fahrzeuge und nmgekehrt, nahezu um das Doppelte verlängert durch Einrichtung des neuen Baakenhafens auf dem rechten Elbufer. Der ursprüngliche Bau-Anschlag ging auf 80 Millionen Mark aus und übernahm das Deutsche Reich die Hälfte der für die Umbauten anfznwendenden Kosten bis zur Höhe von 40 Millionen Mark. Im Laufe der seit Beginn der Bauten verflossenen vier Jahre sind jedoch wesentliche Erweiterungen des ursprünglichen Entwnrfs eingetreten, so dass die Fertigstellung der Bauten im jetzt geplanten Umfange einen Kosten-Aufwand von 120 Millionen Mark erfordern wird, wodurch indessen der Beitrag des Reiches eine Erhöhnng nicht erfährt. Doch nun zurück zur eigentlichen Besichtigung.

Herr Oberingenieur F. Andreas Meyer übernahm am „Messberg“ nach einigen einleitenden Worten die Führung. Unter derselben nahm die Gesellschaft ihren Weg entlang am neuen Zollkanal, die neue Uferstrasse und die an ihr bereits aufgeführten neuen Häuserbauten in Augenschein nehmend. Es mag hier erwähnt sein, dass diese Strasse in eine obere und eine untere zerfällt. Die obere liegt über dem höchsten bekannten Wasserstande, sie bleibt mithin auch zu Sturmfluth-Zeiten wasserfrei; die untere, durch Rampen mehrfach mit der oberen verbunden, liegt über der mittleren Fluthhöhe und gestattet das Ueberladen aus Schiffsgefässen in Landfahrzeuge. An der Baustelle der Kornhausbrücke war das Modell dieser Brücke aufgestellt, und machte Herr Oberingenieur Meyer besonders auf die eigenartige Lagerung der Träger dieser Brücke aufmerksam. Dieselbe wird nämlich den hauptsächlichsten Verkehr zwischen Freihafen und Stadt aufzunehmen haben Für den gewöhnlichen Fussgänger-Verkehr werden die ausserhalb der Träger angebrachten Fusswege ausreichen. Zu gewissen Tageszeiten, namentlich aber vor Beginn der Arbeits-, zur Mittagszeit und mit Schluss der Arbeit im Freihafen wird der Fussgänger-Verkehr unverhältnissmässige Ausdehnung annehmen, so dass dann voraussichtlich auch die Fahrbahn der Brücke für den Fussgänger-Verkehr in Anspruch genommen werden muss. Um nun den Uebertritt von den Fusswegen zur Fahrbahn an jeder Stelle der Brücke zu ermöglichen und dennoch die Träger, der lichten Durchflusshöhe halber, über der Fahrbahn zu belassen, werden die Träger auf hohen thurmartigen Pfeilern gelagert und wird die Fahrbahn an die Träger mittelst senkrechter Zugstangen angehängt.

Weiter führt der Weg durch die letzten Reste des Abbruchs-Viertels, von dessen Vorhandensein noch einzelne von den Bewohnern bereits geräumte Häuser*) Zeugniss gehen, zur neuen Fussweg-Unterführung unter die Geleise des Sandthorquais zurück zu den 5 Stockwerke hohen, in prächtigem Ziegel-Rohbau ausgeführten Reihen von Speicherbauten, deren je 2 Reihen durch einen Kanal für Schiffsgefässe zugängig sind, während die Vorderseiten an neu angelegten Strassenzügen liegen.

Wieder angekommen am linken Ufer des Zollkanales wird eine der neu erbauten eisernen Zoll-Abfertigungs-Hallen betreten, in welcher eine Sammlung von bei den Gründungsarbeiten gefundenen Gegenständen niedergelegt und eine Reihe von Zeichnungen und Plänen aufgehängt worden ist. An der Hand der letzteren erörterte Herr Oberingenieur Meyer in $^3/_4$ stündigem hochbelehrenden und fesselnden Vortrage den Zustand der ungeheuren Baustelle vor Beginn des Baues, Art der Ausführung und Zweck der einzelnen Bauwerks-Gruppen, Anforderungen der Zoll-Behörden, Anlagen für den Betrieb der an den Speichern angebrachten Hebekrähne durch Wasserdruck und für elektrische Beleuchtung,

*) Eines derselben trug die Inschrift „Erbaut 1883.“

Betriebskraft für Krähne und Beleuchtung geliefert von einem ziemlich in der Mitte der Baustelle gelegenen Maschinenhause und einem daneben gelegenen Kesselhause. Besondere Heiterkeit erregte die sinnreiche Gestaltung der auf dem Freihafen-Ufer des Zollkanales angelegten eisernen Stener-Abfertigungs-Hallen, deren mächtige eiserne Schiebethore das Hinablassen von Frachtstücken, nach in der Halle bewirkter Abfertigung, in die im Zollkanal bereit liegenden Schiffsgefässe gestatten. Der dem Wasser zugekehrte Dachüberstand der Halle überragt einen Laufgang für Steuerposten, so dass letztere zur Nachtzeit, obgleich selbst dem Lichte entzogen, den während der Nachtzeit in seiner ganzen Ausdehnug elektrisch beleuchteten Zollkanal übersehen und Maassregeln zur Verhinderung der Beförderung zollpflichtiger Waaren von dem Freihafen-Ufer nach dem Zollgebiets-Ufer des Zollkanales treffen können.

Ein vom Herrn Vortragenden vorgeführter Grundriss der Bauten und ein Querschnitt durch dieselben, vom rechten Ufer des Zollkanales beginnend, alle neuen Strassen, Gebäude und Kanäle bis zum bestehenden Sandthor-Hafen schneidend, gewährte einen Ueberblick über die innere Einrichtung der Gebäude und den Zustand nach der Fertigstellung. So wurde die Eintheilung der Speicher-Reihen in Blöcke und die Theilung dieser in einzelne Speicher auseinandergesetzt, es wurde darauf aufmerksam gemacht, dass jeder Speicher vom andern durch Brandmauern geschieden und alles Holzwerk vom Ban ausgeschlossen ist.

Wieder wurde der Gang durch die Banten aufgenommen, vorüber an in der Gründung begriffenen Kanal-Ufermauern und Speicher-Gebäuden, aus deren Bangruben fauchende Maschinen das Wasser fern hielten und in deren Grund zischende*) Rammbären riesige Pfähle eintrieben, welche zum Rost vereinigt die ungeheuren Lasten der Gebäude und Ufermanern tragen sollen.

Zum Maschinen-Hause und dem ihm benachbarten Kesselhause gelangt, wurden diese, bereits theilweis im Betriebe befindlich, besichtigt und erregte wiederum die sinnreiche Einrichtung zur steten Aufrechterhaltung des höchsten zulässigen Wasserdruckes, in dem zu den Krähnen und Aufzügen führenden Röhrennetze, die Bewunderung Aller. Drei mächtige eiserne Gewichte ruhen auf Kolbenstangen, deren Kolben nach Maassgabe des im Röhrennetz vorhandenen Druckes angehoben werden. Werden die Druck erzeugenden Pumpen in Thätigkeit gesetzt, so steigen

*) Der hier gebrauchte Ausdruck ist wörtlich zu nehmen, da bei den verwendeten Dampframmen die Rammbären zugleich die Dampf-Cylinder bildeten, welchen der Dampf durch Schläuche zugeführt wurde. Die Kolbenstange stützt sich beim Heraustreten aus dem Cylinder auf den zu rammenden Pfahl, welcher dem Drucke nur wenig nachgiebt. In Folge des Widerstandes wird der Cylinder gehoben, bis der Kolben zu dem entsprechenden, nach der erwünschten Fallhöhe bemessenen Ablasshahn gelangt ist, worauf der Dampf entweicht und der Cylinder, d. h. der Bär, an der Kolbenstange herabstürzt, und der Aufstieg von Neuem beginnt.

die erwähnten Gewichte so lange, bis der höchste zulässige Druck im Röhrennetze erzielt ist, womit die Gewichte gleichzeitig ihren höchsten Standpunkt erreichen. Auf dieser Höhe angekommen, schalten die Gewichte selbstthätig die Pumpen aus und die Thätigkeit der letzteren hört auf. Wird nun Wasser aus dem Röhrennetz zum Betriebe der Krähne u. s. w. entnommen, so sinkt der Druck im Netz, mit ihm sinken die Gewichte, welche sinkend sofort wieder die Pumpen so lange in Thätigkeit setzen, bis der höchste Druck wieder erreicht ist.

Wieder wurde die Baustelle betreten und ein Speicher in Augenschein genommen, dessen Längswände und eisernes Gebälk bis zum Dachfirst fertig gestellt war, dessen unfertige Giebelwand indessen einen Einblick in das Innere gestattete. Da auch die Fussböden der Geschosse noch nicht eingebracht waren, so gewannen die Beschauer einen Ueberblick über die ungeheuren Eisenmassen, welche jeder dieser Speicher umschliesst.

Ein kurzer Umweg über den Sandthorquai gewährte einen Blick über den Betrieb einer solchen Anlage. Entlang am Ufer lagen die Schiffsriesen und liessen sich durch Dampfkrähne an jeder ihrer Luken den Leib füllen und leeren. Unheimlich rastlos hoben die auf Laufrädern beweglichen Dampfkrähne die Güter vom daneben liegenden Schuppen oder Eisenbahn-Fahrzeuge hoch, drehten sich demnächst soweit, dass die Last über der Schiffsluke schwebte und senkten sie dann rasselnd in den Laderaum des Dampfers, wo geschäftige Hände die Lasten in Empfang nahmen und wegstauten. Auf dem entgegengesetzten Ende des Schiffes fand das umgekehrte Verfahren statt, dort schlangen geschäftige Hände die Lasten an die Krahnketten, sicher schwebten dieselben empor, wurden zum Schuppen gedreht und schnell aber behutsam niedergesetzt, worauf die Krahnkette zur Schiffsluke zurückkehrte und ihre scheinbar spielende Thätigkeit von Neuem begann. — Auf der dem Quai abgekehrten Seite des Schuppens standen Eisenbahnfahrzeuge, deren Ent- bezw. Beladung bewirkt wurde.

Nochmals wurde die Zollanschluss-Baustelle an ihrer Westfront gekreuzt und dann der Weg, am jetzigen Segelschiff-Hafen entlang zur Elbhöhe und dem Elbpavillon angetreten. Es sei hier noch der an hervorragender Stelle in der Giebelwand einer Speicherreihe angebrachten Uhr gedacht, deren Zifferblatt bei Tage und bei Nacht die Zeit gleich gut erkennen lässt. Das Zifferblatt selbst besteht aus farblosem Glase, die Zeiger und die Ziffern aus Milchglas, ein hinter dem Zifferblatt angebrachter schwarzer Schirm lässt dieses schwarz erscheinen, so dass die Milchglas-Ziffern und Zeiger sich scharf weiss abheben. Zur Nachtzeit wird das Zifferblatt durch unterhalb der Uhr angebrachte Flammen und entsprechende Lichtschirme beleuchtet. Die Lichtstrahlen, welche das Zifferblatt treffen, treten ungehindert durch dasselbe und fallen gegen den Nachthimmel, gelangen also nicht in das Auge des Beschauers.

Das Zifferblatt erscheint somit schwarz und unbeleuchtet, während Zeiger und Ziffern von Milchglas beleuchtet sind, also wiederum in Weiss auf schwarzem Grunde erscheinen.

Im Elbpavillon hatten sich inzwischen die Damen der Gesellschaft eingefunden und wurde das vom Wirth bereit gehaltene Frühstück eingenommen. Das im Laufe des Vormittags eingetretene gute Wetter gestattete den Aufenthalt im Garten und von sächsischen Gardereitern aufgespielte Weisen liessen die Zeit zur Dampferfahrt schnell herankommen.

Zwei im Fest-Flaggenschmuck prangende Staats-Dampfer, von der Hohen Hamburgischen Behörde in wohlwollendster Ausübung der weit gerühmten Gastlichkeit Hamburgs zur Verfügung gestellt, nahmen die Festgesellschaft auf und trugen sie elbaufwärts durch den jetzigen Hafen zum neuen Segelschiffhafen. Hier wurde angelegt und Herr Wasserbau-Director Nehls übernahm die Führung, demnächst ebenfalls an der Hand von Zeichnungen und Plänen die neu hergestellten Anlagen erläuternd und auf jede gestellte Frage bereitwilligst und in liebenswürdigster Weise Auskunft ertheilend.

Auch der zwischen Segelschiffhafen und Elbufer zur Aufstellung gelangende grosse Krahn wurde besichtigt und selbstverständlich bewundert. Derselbe war zwar noch nicht aufgerichtet, doch war das Krahngebälk zusammengestellt und gerade der Umstand, dass der Krahn zur Zeit der Besichtigung noch auf seiner zukünftigen grössten Höhen-Abmessung ruhte, gestattete eine um so ausgiebigere Bewunderung seiner Grössen-Verhältnisse.

Dem Krahn, nach seiner Fertigstellung der grösste der Welt, wird die Aufgabe zufallen, Lasten bis zu 150 000 kg (3000 Centner) zu fördern und es mag hier angeführt werden, dass er jetzt, zur Zeit der Berichterstattung, bereits seine Probe durch Hebung einer Last von 3500 Centnern bestanden hat.

Auf den wieder bestiegenen Dampfern elbaufwärts fahrend, gelangte die Gesellschaft unter der Eisenbahn-Elbbrücke hinweg zur neuen Elbbrücke, an deren rechten Landpfeiler angelegt und ausgestiegen wurde. Wiederum übernahm Herr Oberingenieur Meyer die Führung; der grossartige, geschmackvoll mit bunten glasglänzenden Steinen verblendete Brückenkopf wurde besichtigt, die Thürme desselben bestiegen und die Aussicht über die Oberelbe und die neuen Hafen-Anlagen genossen. Demnächst wurde die wenige Tage vorher dem Verkehr übergebene Brücke überschritten und an der neuen städtischen Bade-Anstalt bestieg die Gesellschaft wieder die inzwischen ebenfalls zum linken Ufer gebrachten Dampfer. Unbemerkt von Allen hatte Herr Oberingenieur Meyer eine kleine Dampfjolle bestiegen und entzog sich dem Danke der Gesellschaft für die aufopferndste Erfüllung der freiwillig übernommenen Pflicht der Führung. Diesem unausgesprochen gebliebenen Danke sei daher an

dieser Stelle Ausdruck gegeben, ist sich der Berichterstatter doch bewusst, damit jedem Festtheilnehmer aus dem Herzen zu sprechen.

Stromahwärts drehten die Dampfer, vorüber an Hamburg, an Altona, entlang am landhausgeschmückten, parkbewaldeten rechten Elbufer bis hinab zum lieblichen Blankenese und darüber hinaus bis Falkenthal und Wittenbergen, von wo ab das Ufer sich verflacht, und wieder wendend, zurück nach Blankenese, wo gelandet und der im Fährhause bereit gehaltene Imbiss eingenommen wurde. Wieder würzten ernste und heitere Reden das Mahl, Worte der Anerkennung für das genossene Schöne aber auch die ersten Abschiedsworte. In diese hinein erklang plötzlich der überraschende Ruf: „Extrablatt! Extrablatt!“ Ueberraschend schnell vertheilt, wurden dieselben durchflogen und — die begreifliche Spannung löste sich in Heiterkeit auf — ein „Extrablatt des XV. deutschen Geometertages“ war den Festtheilnehmern behändigt.

War da anscheinend mit unheimlicher Geschwindigkeit ein Festbericht in gebundener Rede nicht nur geschrieben, sondern auch gedruckt worden. Ein Auszug aus dem Strassen-Verzeichniss Hamburgs zeigte die Benennungen einzelner Strassen und Plätze in scherzhafter Weise zusammengestellt u. zw. als sehenswerth für Geometer: „Bakendamm, Parallelstrasse, Messberg“ u. s. w., zur Erholung und zum Vergnügen empfohlen: „Frauenthal, Jungfernstieg, Rutschbahn, Springeltwiete, Hoheluft, Dornbusch“ u. s. w., zum Schluss: „Beim letzten Heller, Brandsende, Borgweg, Bei den Pumpen, Scheideweg, Heimweg, Kehrwieder“ u. s. f. Als Gedankensplitter waren unter anderen aufgeführt: „Es ist doch merkwürdig, dass 2 Baken immer in einer geraden Linie stehen.“ — „Jetzt geht mir ein Licht auf, rief der Geometer, da wurde er endlich den Heliotropen gewahr.“ Unter Vereins-Angelegenheiten folgte ein Bericht über ein Preis-Ausschreiben zur Erlangung singbarer Abschiedslieder, deren 2 aufgeführt waren, von denen eins gesungen wurde. Scherzhafte Preisfragen, wie: „Warum haben Zirkel mit einer Spitze eine so ungemein geringe Verbreitung?“ und andere bildeten den Uebergang zum Anzeigentheil, in welchem „dehnbare Maassstäbe zum bequemen Ausgleichen von Unstimmigkeiten; Häringe, Mittel gegen die Seekrankheit“ u. s. w. empfohlen waren. Unter dem Strich fand sich die Münchhausiade eines Geometers, der im Felde einen Stein λίθος, den Theodolit, fand, welch' letzterer einen solchen Limbus um sich verbreitete, dass er in dessen Strahlenkegel die Linsen aus dem Fernrohr, convexe wie concave, sammelte, kochte und mit der Einlothgabel als Erstgehurtsgericht verzehrte, während ihn Dosen- und Röhrenlibellen umspielten, die Heliotropen dufteten, blühten u. s. w. An derselben Stelle des Blattes fand sich ein Trostlied für den durch den Normal-Nullpunkt in Berlin ausgestochenen Pegel zu Amsterdam, welcher seiner wohlklingenden Verse halber gesungen wurde und zum Zwecke weiterer Verbreitung unter den Fachgenossen hier folgen mag:

Der Pegel zu Amsterdam.

Melodie: Deutschland, Deutschland über Alles.

Auf des Meeres kühlem Grunde
An dem Strand bei Amsterdam
Steht der wichtigste der Pegel
Halb bedeckt mit Sand und Schlamm.
Zwischen Austern, Krebsen, Fischen,
Die bekanntlich kaltes Blut,
Taucht nur selten eine Latte
Zu ihm in die dunkle Fluth.

An Gebäuden, festen Punkten,
Pyramiden ohne Zahl,
Auf den Strassen sieht man Bolzen,
Jeder dünkt sich recht normal
Am normalsten dünkt sich jener,
Den man in Berlin gesetzt,
Er vergisst jedoch nur leider,
Dass er Kindespflicht verletzt.

Tröste dich, du armer Pegel,
Bleib' hübsch ruhig und normal,
Alle sind sonst null und nichtig,
Richtig keine Höhenzahl:
Denn die Bolzen, denn die Marken,
Alle Punkte gross und klein
Sind bezüglich ihrer Höhe
Nur basirt auf Dich allein.

Nach Schluss des Essens und nachdem der Kaffee im Garten des Fährhauses eingenommen, wobei die liebliche Aussicht über die Elbe und die jenseitige Uferlandschaft gebührende Würdigung fand, wurde die Rückfahrt mit anbrechender Dunkelheit angetreten.

Die während der Rückfahrt eintretende Mondfinsterniss wurde vom Orts-Ausschuss als für die Rückfahrt besonders bestellt in Anspruch genommen.

Gegen 9 Uhr legten die Dampfer wieder an der Landungsbrücke St. Pauli an und die letzte Stunde fröhlichen Beisammenseins wurde in Ludwigs Concertgarten auf St. Pauli verbracht. Leider nöthigte die Abendkühle zu baldigem Aufbruch und mit Worten des Dankes gegen die Mitglieder des Ortsausschusses und mit dem Wunsche „Auf Wiedersehen in Strassburg“ trennte man sich. —

Es sei nun noch mit wenigen Worten der Ausstellung von Instrumenten und Kartenwerken gedacht. Dieselbe war bezüglich der ersteren weniger reichlich beschickt, als dies bisher bei den Vereins-Versammlungen der Fall war. Vermuthlich hatte die Besorgniss vor Weiterungen mit der Zollbehörde bei der Rücksendung die Herren Mechaniker von der Beschickung abgehalten, obgleich diese Besorgniss unbegründet war, da die Zollbehörde den Anträgen des Ortsausschusses auf Erleichterungen bei der Abfertigung bereitwilligst entgegen gekommen war.

Herr Dennert, Inhaber der Firma Dennert & Pape in Altona, hatte eine Sammlung aller nur vorkommenden geometrischen Winkel-, Höhen-, Längen- und Flächen-Messinstrumente, Kartirungsgeräthe, Rechenstäbe u. s. w. in gewohnter sauberster Ausführung und geschickter mannigfaltiger Auswahl, bestehend in 47 Nummern, ausgestellt; Herr Georg Butenschön in Bahrenfeld bei Altona sein neues Taschen-Nivellir-Instrument (D. R. P.) mit im Fernrohr sichtbarer Libelle. Herr Julius Raschke, Glogau-Berlin

stellte eine ebenfalls reichhaltige Sammlung von Stahlmessbändern und anderer geodätischer Instrumente; Herr F. Kloht, Landmesser in Hamburg, seinen Combinations-Planimeter, Herr Kammeringenieur F. Günther, Schwerin, seinen Minimal-Zirkel, seinen Aequidistanz-Planimeter und seinen Maass-Planimeter zum Berechnen schmaler langgestreckter Figuren aus. — Bedauerlich war es, dass die von Herrn Mechaniker Tesdorpf in Stuttgart für die Ausstellung angemeldete Sammlung von Instrumenten nicht zur Absendung gelangte, da Herr Tesdorpf noch in letzter Stunde durch einen in seiner Familie eingetretenen Todesfall an der Abreise zur Versammlung verhindert wurde.

Die vom Hamburgischen Vermessungsbureau veranstaltete Ausstellung von Kartenwerken enthielt als älteste Nummer eine Karte von Deutschland von Georg von Alten, erschienen zu Nürnberg im Jahre 1493. Hieran schloss sich eine Sammlung von Karten des Hamburgischen Gebiets sowohl wie einzelner seiner Ortschaften, nach der Zeit ihrer Entstehung geordnet, bis herab auf die neuesten 1886/87 erschienenen amtlichen Kupferstich-Ausgaben. Eine zweite Abtheilung bildeten die Elbkarten, deren erste im Jahre 1568, deren jüngste in 1884 erschienen ist. Die erwähnenswerthesten Stücke, soweit sie Marksteine in der Entwickelung der Topographie und des Hamburgischen Vermessungswesens bilden, finden sich aufgeführt in dem Vortrage des Herrn Obergeometers Stück, Seite 530 — 533 des Jahrganges 1887 der Zeitschrift, weshalb hier von weiteren Ausführungen Abstand genommen werden kann.

An sonstigen Stadtvermessungsplänen war nur ausgestellt:

Section I der Stadtvermessung von Schwerin mit Fortschreibungsarbeiten, von Herrn Kammeringenieur Alban, und das Nivellementsnetz von Hannover, durch Herrn Professor Jordan.

Lebhaft bedauert wurde, dass die Vermessungswerke der Stadt Berlin, die auf den sonstigen Ausstellungen des Vereins vertreten gewesen sind, diesmal fehlten; ein Vergleich zwischen diesen und den Hamburgischen gleichartigen Werken würde besonders lehrreich gewesen sein.

Ausser der bereits erwähnten, von der Hamburger Bau-Deputation, Section 1 und 2, ausgestellten „Uebersichtlichen Zusammenstellung von Zeichnungen der in Ausführung begriffenen Bauten für den Zollanschluss Hamburgs an das deutsche Zollgebiet“ erfreuten sich die vom Hamburgischen Vermessungsbureau, Herrn Obergeometer Stück, der Lithographischen Anstalt von A. Hensel und der Land- und Seekarten-Handlung von L. Friedrichsen & Comp. in Hamburg ausgestellten Schichtenreliefs besonderer Beachtung und war in dieser Beziehung die Ausstellung reichhaltiger beschickt, als irgend eine vorher. Auch die von der Firma Strumper & Comp. in Hamburg ausgestellten photo-lithographischen Vervielfältigungen und Vergrösserungen erregten durch die Sauberkeit ihrer Ausführung die Aufmerksamkeit der Beschauer.

Digitized by Google

Nach allem diesen kann der diesmaligen Ausstellung die Anerkennung nicht versagt werden, dass, wenn sie auch in Bezug auf Zahl der ausgestellten Gegenstände hinter den früheren Ausstellungen zurückstand, doch in Bezug auf Mannigfaltigkeit wenig, in Bezug auf Sorgsamkeit in der Anordnung jedoch Nichts zu wünschen übrig liess.

Reich.

Gesetze und Verordnungen.

Der Reichsanzeiger Nr. 305 vom 29. December 1887 enthält folgende, für das Vermessungsfach in Prenssen wichtige Verfügungen:

Auf den Bericht des Staatsministeriums vom 28. October d. J. genehmige Ich hierdurch die Ueberweisung der Feld-(Land-)messer-Angelegenheiten, soweit dieselben zur Zeit bei der Allgemeinen Banverwaltung bearbeitet werden, an den Finanz-Minister. Mit der Ausführung dieses durch die Gesetz-Sammlung bekannt zu machenden Erlasses sind der Minister der öffentlichen Arbeiten und der Finanz-Minister beauftragt.

Berlin, den 4. November 1887.

Wilhelm.

von Puttkamer. Maybach. Lucius. Friedberg.
von Boetticher. von Gossler. von Scholz.
Bronsart von Schellendorff.

An das Staats-Ministerium.

Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Abänderung

des Reglements für die öffentlich anzustellenden Land-(Feld-)messer vom 2. März 1871 (G.-S. 1871, S. 101/112)/26. August 1885 (G.-S. 1885, S. 319/323).

Nachdem durch Allerhöchsten Erlass vom 4. November 1887 die Ueberweisung der Feld-(Land-)messer-Angelegenheiten, soweit dieselben zur Zeit bei der Allgemeinen Banverwaltung bearbeitet werden, an den Finanzminister genehmigt worden ist, werden die nach den §§ 3, 34, 35 und 49 des Feldmesser-Reglements vom 2. März 1871/26. August 1885 bisher von dem Minister der öffentlichen Arbeiten ausgeübten Functionen in Zukunft von dem Finanzminister wahrgenommen.

Berlin, den 22. December 1887.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten.	Der Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten.	Der Finanz-Minister.
Maybach.	Lucius.	von Scholz.

Personalnachrichten.

Preussen. Die Kataster-Secretaire Jahr in Hildesheim und Schnieber in Münster, sowie die Kataster-Controleure Arenz in Schweich, Brostowski in Flensburg, Debray in Göttingen, Hartmann in

Gross-Strehlitz, Jung in Langenschwalbach, Klein in Liegnitz, Konkiel in Breslau, Kreuder in Pinneberg nnd Lentz in Lyck sind zu Stener-Inspectoren ernannt.

Die Kataster-Controleure Lorenz in Wandsbeck, Mahler in Schmalkalden, Massmann in Bochum, Regh in Stendal, Richle in Pr.-Eylau, Rinck in Frankfurt a. O., Scharffenorth in Schrimm, A. Schroeder in Wiesbaden, Vallbracht in Schwetz, Veerhoff in Wipperfürth, Wels in Insterburg und Wunder in Mülheim a. d. Ruhr sind zu Steuer-Inspectoren ernannt.

Den Kataster-Controleuren, Steuer-Inspectoren Plitt in Hanau, Schäfer in Sorau, Junk in Boppard, Stern in Düren, Schüpp in Prenzlau, Bettgenhäuser in Düsseldorf, Klose in Hirschberg, Madert in Münster, Carl in Dramburg, sowie dem Kataster-Secretair, Steuer-Inspector Brühl in Wiesbaden ist der Charakter als Rechnungs-Rath verliehen worden.

Der Vermessungs-Revisor Baldus zu Wallmerod im Kreise Westerburg ist der Kgl. Kronenorden IV. Klasse verliehen.

Bayern. Bezirksgeometer Wilhelm Düll in Bayreuth wurde auf den erledigten Messungsbezirk München Land versetzt. — Zum Steuerrath beim Katasterbureau wurde der bisherige Steuerassessor, Katasterinspector Steppes befördert, ferner dem Katasterbureau ein Steuerassessor extra statum beigegeben und diese Stelle dem Trigonometer A. Waltenberger verliehen.

Dem Obergeometer Befelein des kgl. Katasterbureaus wurde die nachgesuchte Enthebung von seiner Function bewilligt. Zum Trigonometer beim Katasterbureau wurde Obergeometer A. Altinger befördert.

Vereinsangelegenheiten.

Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometervereins, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1888 zum Deutschen Geometervereln per Postanweisung einzuzahlen, werden hiermit ersucht, dieses bis längstens

den 8. März 1888

zu bewerkstelligen, nach diesem Tage aber keine Einzahlungen mehr zu machen, um Kreuzungen und unnöthige Portoausgaben zu vermeiden, da sodann der Mitgliedsbeitrag nach § 16 der Satzungen per Postnachnahme erhoben wird.

Coburg, am 31 Decemher 1887.

Die Cassaverwaltung des Deutschen Geometervereins.

G. Kerschbaum.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Die Pennsylvanische Gradmessung von Mason und Dixon (1764–1768), von Prof. J. Howard in Washington. — Centrirapparat für Theodolit- und Signalaufstellung, von Prof. A. Nagel in Dresden. — Bericht über die XV. Haupt-Versammlung des Deutschen Geometer-Vereins, Hamburg, 31. Juli bis 3. August 1887. Erstattet von Reich, z. Z. Schriftführer. (Schluss.) — **Gesetze und Verordnungen.** — **Personalnachrichten.** — **Vereinsangelegenheiten.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 3. Band XVII.

1. Februar.

Die Polygonisirung bei der Stadtvermessung Altenburg,

vom Vermessungs-Director Gerke.

Obwohl die Grundsätze der Polygonisirung bei allen Aufnahmen im Allgemeinen mehr oder weniger dieselben sind, so wird jedoch besonders bei Stadtvermessungen die Polygonisirung in so verschiedener Art und Weise ausgeführt, dass es nicht unangebracht zu sein scheint, auf die Methode aufmerksam zu machen, welche wir bei der Stadtvermessnng Altenburg anwenden. Wir bemerken hierzu, dass die Polygonisirung des Stadtgebietes mit den Einzelaufnahmen sich erst in den Anfängen befindet, dass jedoch verschiedene Versuche der einzelnen Polygonisirungssysteme gemacht worden sind und dass wir unter Vergleichnng der erzielten Genanigkeitsresnltate, unter Beobachtung der Arbeitszeit und der Kosten der einzelnen verschiedenen Anordnungen zn den nachfolgenden Ansführungen gekommen sind. Ob freilich im Laufe der nächsten Jahre bei der Weiterführung der gesammten Arbeit nicht noch Gesichtspunkte auftreten werden, welche eine Aenderung der nachfolgenden Anordnungen mit sich bringen, muss der Zeit überlassen bleiben und behalten wir uns weitere diesbezügliche Mittheilungen demnächst vor.

Die Polygonisirung aller Vermessungen ist eine der wichtigsten Arbeitsstadien einer Neuaufnahme; sie muss mit grösster Sorgfalt und Ueberlegung ausgeführt werden, besonders bei Stadtvermessungen, bei denen der Grund nnd Boden von grossem Werthe ist nnd wohl bei allen Städten jährlich an Werth zunimmt. (Für ein Qnadratmeter Baufläche wnrden in Berlin kürzlich 3180 Mark, in Dresden 2000 Mark gezahlt.) Besonders bei der Polygonisirung dürfen weder Arbeit noch Kosten gescheut werden, um für die Detailaufnahme eine solche Unterlage zn bilden, die dauernden Werth hat. Als Grundsatz an eine gute Vermessung stellen wir daher in erster Linie die Anforderung, dass alle aufzumessenden Grenzen und Einzelheiten direct auf eine Polygonseite bezogen werden und dass nicht etwa ein Einzelgebäude mit Hilfe

henachharter Baulichkeiten festgelegt wird. Dieses gilt hauptsächlich auch von allen Nachmessungen, welche im Lanfe der Jahre durch Neubauten nothwendig werden. Treten durch letztere solche Aenderungen ein, dass das vorhandene Polygonnetz nicht ausreicht, so muss ersteres eine solche Grundlage hahen, dass mit Leichtigkeit neue und sichere Polygonzüge eingeschaltet werden können.

Bei der Wichtigkeit der Polygonisirung, hesonders in Städten und rücksichtlich des Umstandes, dass von den Vereinsmitgliedern mehr und mehr praktische Mittheilungen gewünscht werden, wollen wir auf die einzelnen Ausführungen ohengenannter Arheit näher eingehen.

Bei allen Anordnungen einer Vermessung ist es selbstredend, dass dieselhen den örtlichen Verhältnissen sich anschliessen, hei Stadtvermessungen sind Lage, Bauart und Verkehrsverhältnisse diejenigen Factoren, welche die verschiedensten Anordnungen und Hilfsmittel der Vermessung, also auch der Polygonisirung, bedingen. Es darf daher zum Verständniss der Angaben einer Vermessung die Beschreibung der Eigenheiten des Vermessungsgehietes niemals unterhleiben und es sei daher letztere vorausgeschickt.

Die Lage des Vermessungsgebietes.

Die Stadt Altenhurg, Haupt- und Residenzstadt des Herzogthums Sachsen-Altenburg, zählt etwas über 30 000 Einwohner. Sie liegt in schr hügeligem Gelände, welches von einem kleinen Bach, dem Stadthach, hezw. der hlauen Fluth, durchschnitten wird. Dem Bach entlang ziehen sich zunächst Hügelketten, welche vielfach durch Seitenthäler und Einschnitte unterbrochen werden; das Herzogliche Schloss thront, romantisch gelegen, auf einem Felsen, welcher theilweise fast vertical abfällt, theilweise sich einem Hügel anlehnt. Die Stadt Altenhurg hat nur wenige Verkehrsstrassen von mässigem Gefälle, vorwiegend sind grosse Steigungen bis 1 : 15 zu überwinden. Mehrere verkehrsreiche Strassen haben selbst eine Steigung bis 1 : 10, ja es kommen dem Wagenverkehr übergebene Strassen vor, welche eine Steigung 1:7 aufweisen. Es sind verschiedene Mittel angewandt, um theils in den verkehrsreichen Strassen mit starkem Gefälle letzteres zu mässigen nnd theils den Zugang zu den in verschiedenen Höhen liegenden Häuserreihen zu ermöglichen; beispielweise hat man in einigen Strassen Parallelwege in verschiedenen Höhen angelegt, hei denen Höhennnterschiede bis zu 4 m vorkommen. Für den Fussverkehr sind vielfach Wege von äusserst grosser Steigung mit Treppenanlagen vorhanden. Die grossen Gefällsverhältnisse der Strassen sind in den Höfen und Hausgärten meistens durch verticale Abstände ausgeglichen, sei es durch Gehäude oder durch Anbringung von Mauern. Es kommt vielfach vor, dass eine nach der Strasse zu gelegene Wohnung sich im zweiten Geschoss hefindet und einen horizontalen Ausgang nach dem Hofe oder Garten hat.

Beispielsweise mögen umstehend, S. 68, einige Höhenangaben aus dem Polygon- und Blocknetz der Fig. 1 mitgetheilt werden, wodurch die Charakteristik des Vermessungsgebietes dargestellt wird.

Wie in allen älteren Städten befinden sich in der Altstadt viele krumme, schmale Strassen und Gassen, deren Fusssteige theilweise gepflastert, theilweise mit schmalen Streifen Granitplatten versehen sind. Die Fusssteige der breiteren und neueren Strassen sind aus schönen und sehr starken Granitplatten hergestellt, welche theilweise sich direct an die Pflasterung der Gossen schliessen, meistens jedoch durch besondere Bordsteine mit denselben verbunden sind.

Was die Verkehrsverhältnisse der Stadt anbelangt, so sind dieselben, durch besondere Umstände hervorgerufen, im Allgemeinen wohl etwas grösser zu bezeichnen wie in anderen gleich grossen Städten, aber dennoch nicht derart, dass die Vermessungs-Operationen auf den Strassen bei der von uns getroffenen Anordnung wesentlich gestört werden; nur zu bestimmten Tagesstunden und an den Wochenmarkttagen sind die Vermessungsausführungen in den Hauptstrassen nicht möglich; grosse Aufmerksamkeit ist jedoch in den starkfallenden Strassen jedem einzelnen Fuhrwerk zu widmen, da dessen Führer oft nicht in der Lage ist, sein Gespann sofort zum Halten zu bringen.

Nicht unerwähnt dürfen auch die Kelleranlagen der Altstadt bleiben. Der Baugrund der Stadt besteht vorwiegend aus einer sehr hohen Schicht festgewachsenen Lehmboden, auf welchen in früheren Zeiten die Gebäude auf einem geringen Fundament erbaut sind. Die Kelleranlagen scheinen früher grösstentheils erst nach Errichtung eines Hauses ausgeführt zu sein, wenigstens sind die einfach in den Lehm eingewühlten Höhlen meistens ohne Rücksicht auf das Fundament angelegt. Die Keller bestehen vorwiegend aus Gängen mit weniger grossen oder kleinen Seitennischen, denn da eine dünne Bodenschicht verhältnissmässig noch einen grossen Widerstand auszuhalten vermag, so sind die Ausgrabungen selten durch Mauerwerk vor dem Einsturz gesichert; sie sind im Laufe von Jahrhunderten, je nach dem Bedürfnisse des zeitigen Besitzers angelegt, erstrecken sich weit unter die Gebäude der benachbarten Grundstücke, ziehen sich unter den Strassen und öffentlichen Plätzen entlang, liegen planlos über und neben einander, ohne dass die Wand oder Sohlenstärke bekannt sei und greifen öfters durch verticale Abstände ineinander. Dass diese unterirdischen Anlagen dem Kanalnetz, dem Strassenbau und selbst den Gebäuden sehr verhängnissvoll werden können und schon oft geworden sind, beweist ein in jüngster Zeit vorgekommener Hänsereinsturz, dem — Dank dem energischen Eingreifen der Feuerwehr — gottlob kein Menschenleben zum Opfer fiel. Die Stadt Altenburg ist im Begriff der Ausführung einer allgemeinen Kanalisation und für die Anlage der Kanäle ist es nothwendig, von vielen Kelleranlagen die horizontale und verticale Lage zu kennen. Die Aufnahmen

dieser Keller, welche durchweg markscheiderische Arbeiten sind, fällt dem Stadtvermessungsamte zu nnd sind dieserhalb hier erwähnt.

Anszug aus dem Polygonnetz.

Punkt	Höhe über N. N.	Strekke in Metern	Neigungsverhältniss	Name der Strasse
65	187,890			
		42,860	1 : 11,4	Burgstrasse
66	191,665			
		94,649	1 : 12,4	desgl.
67	199,298			
		48,654	1 : 19,9	Johannisstrasse
68	201,732			
66	191,665			
		21,746	1 : 79,6	Waage
83	191,392			
		52,882	1 : 29,7	desgl.
82	189,610			
83	191,392			
		54,871	1 : 8,6	Amtsgasse
80	185,059			
67	199,298			
		97,491	1 : 15,7	Sporengasse
20	193,090			

Auszug aus dem Blocknetz.

Punkt	Höhe über N. N.	Höhenunterschied in Metern	Strekke in Metern	Neigung
82	189,610			
		3,587	17,511	gleichmäss. Neigung
eh	193,197			
		4,337	8,551	theils vertical
cv	197,534			
		1,270	9,516	desgl.
cu	196,264			
		1,560	11,165	gleichmäss. Neigung
cs	197,724			
		1,800	3,866	theils vertical
co	195,924			
		1,678	5,973	desgl.
cf	194,246			
		0,120	9,080	gleichmäss. Neigung
cg	194,126			
		0,929	8,594	desgl.
eh	193,197			
		0,474	11,473	desgl.
eg	193,671			
		2,060	14,985	theils vertical
ef	195,731			

(Siehe Flg. 1, S. 69.)

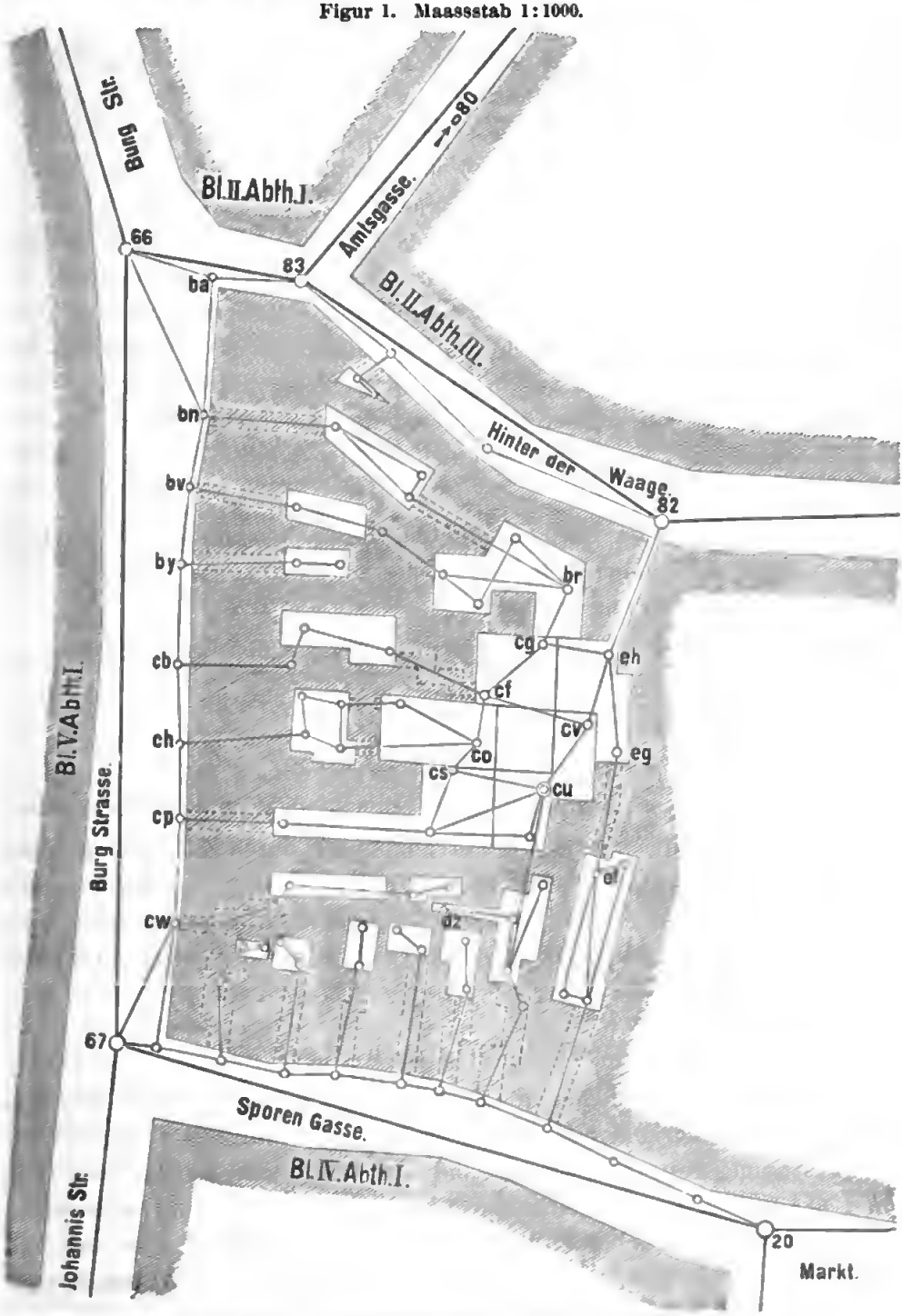
Die Triangulation.

Eine nähere Besprechung der Triangulation behalten wir nns für später vor. Es sei nur bemerkt, dass die Triangulation einen directen Anschluss an das von Herrn Geh. Regierungsrath Nagel im Königreich Sachsen ausgeführte Sächsische Dreiecksnetz der Europäischen Gradmessung erhalten hat. Das von uns festgelegte Netz II. Ordnnng erstreckt sich über den gesammten Ostkreis des Herzogthums, schliesst an 5 Punkte I. Ordnung, enthält ausserdem 10 Punkte nnd umfasst eine Fläche von rund 20 Quadratmeilen. Die trigonometrischen Punkte III. nnd IV. Ordnung sind ausschliesslich zum Zwecke der Vermessung des Stadtgebietes angeordnet, erstere ist mit 5, letztere mit 18 Punkten bestimmt. Das Netz zweiter Ordnnng wird mit dem von der Königl. Prenssischen Landesaufnahme in der Ansführung begriffenen Thüringischen Dreiecksnetze später in Zusammenhang gebracht werden.

Unter den äusserst schwierigen Bodenverhältnissen haben wir es uns zum Grundsatze gemacht, die Triangulation soweit wie möglich bis zu der Einzelaufnahme der Grundstückgrenzen zu führen. Die trigonometrisch festgelegten Punkte der letzten Ordnung befinden sich sämmtlich zu ebener Erde, liegen an Schnittpunkten der Strassen,

auf öffentlichen Plätzen oder sonst geeigneten Orten und gestatten stets einen unmittelbaren Anschluss der Polygonzüge. Im Innern der Stadt sind dieselben ebenso vermarkt wie die Polygonpunkte, durch eiserne Pfähle mit Schutzkästen, wie auf S. 197, Jahrgang 1887, dieser Zeitschrift angegeben. Die Festlegung dieser trigonometrischen Punkte wird vorwiegend durch Rückwärtseinschneiden auf die festgelegten Dachpunkte höherer Ordnung bewirkt.

Figur 1. Maassstab 1:1000.



Verbindung der Blockzüge mit den Polygonzügen.

Die Eintheilung der Polygonzüge.

Im Allgemeinen dienen die Polygonzüge znr directen Anfnahme der einzelnen Grenzen der verschiedenen Grundstücke, indem die Brechpunkte der Grenzen meistens durch Abscisse nnd Ordinate auf die Polygonseiten direct bezogen werden. Bei Aufnahme von Ortschaften sind durch Festlegung der verschiedenen Gebäude soviel Einzelheiten zu bestimmen, dass eine grosse Anzahl Nebenzüge erforderlich werden, welche in die Höfe nnd Hausgärten der einzelnen Grundstücke geführt werden müssen. Es entstehen somit bei Stadtanfnahmen zwei Arten von Polygonzügen und zwar die Hauptzüge, welche den Strassen entlang geführt werden und direct an die trigonometrischen Punkte anschliessen, nnd die Nebenzüge, welche von den Hauptzügen abzweigen, in die einzelnen Höfe und Gärten ausmünden, oder kleinen Gassen, Schlippen oder Wasserläufen auf kurze Strecken entlang laufen. Die Hauptpolygonzüge führen bei der Altenburger Stadtvermessung einfach die Bezeichnung „Polygonzüge“, während die Nebenzüge, welche stets innerhalb eines zu bearbeitenden Blockes fallen, als „Blockzüge“ bezeichnet werden. Hierbei ist nnter „Block“ ein Häusercomplex verstanden, welcher von grösseren Strassenzügen eingeschlossen ist und je nach deu baulichen Verhältnissen ungefähr 50—100 Besitzungen — Hausnummern — umfasst.

Zur Aufnahme der oben erwähnten Keller kommt bei der hiesigen Vermessung noch eine dritte Art untergeordneter Polygonzüge vor, welche wir „Kellerzüge“ nennen.

Bei der Stadtvermessung Altenburg unterscheiden wir daher:

A. Polygonzüge,
B. Blockzüge,
C. Kellerzüge

und dementsprechend „Polygonpunkte, Blockpunkte nnd Kellerpunkte.“

In Fig. 1, Seite 69 sind die Polygonpnnkte durch Zahlen, ein Theil der Blockpunkte durch Doppelbuchstaben bezeichnet, so dass die stark ausgezogenen Linien die Polygonzüge, die schwach gezeichneten Linien die Blockzüge angeben. Kellerpunkte und Kellerzüge sind in Fig. 1 nicht eingezeichnet.

A. Die Polygonzüge.

Die Polygonzüge liegen in den Hauptstrassen und erhalten directen Anschluss an die trigonometrisch festgelegten Punkte. Die Züge haben möglichst eine gestreckte Form, nnd thunlichst wird vorgesehen, dass die Längen der Polygonseiten nicht zu sehr von einander abweichen. Letzteres lässt sich bei Stadtvermessungen freilich schwer erreichen, da der Stand der Polygonpunkte durch die Kreuzungen der Strassen gegeben ist. Parallele Polygonzüge werdeu durch die Verbindungs-

strecken einzeler Polygonpnnkte der Probe wegen dnrch Winkel- und Längenmessung stets miteinander verbunden.

Die Polygonzüge dienen **nicht** znr Detailanfnahme der Strassen nnd Gebände, wie bisher wohl allgemein üblich, sondern sie haben lediglich den Zweck den Blockzügen, auf welche jene Einzelheiten bezogen werden, zur Unterlage zn dienen. Hierbei werden auch nicht die Polygonseiten, sondern einzig und allein die Polygonpnnkte als Ausgangspunkte der Blockzüge angenommen.

Der Standpunkt der Polygonpunkte wird möglichst geschützt derart gewählt, dass er zunächst von den unterirdischen Banten soweit wie möglich entfernt ist, theils um diese nicht zu gefährden, theils bei eventuellen Reparaturen und Neuanlagen selbst nicht berührt zn werden; dann aber auch so bestimmt, dass die Winkel und Streckenmessungen nnter dem Verkehre möglichst wenig leiden. Da die Hauptkanäle meistens in der Strassenmitte, die Gas-, Wasser- und Telegraphenleitungen vorwiegend in der Näbe der Bordsteine angelegt werden, so wird der Polygonzug bei geraden Strassen meistens auf ungefäbr $^1/_3$ der Strassenbreite geführt. Bei gekrümmten Strassen muss man von letzterem natürlich Abstand nehmen, da der Standpunkt selbstredend derart bestimmt werden muss, dass die benachbarten Punkte sich gut anschneiden lassen und die Streckenmessungen nicht durch bauliche Hindernisse, z. B. vorgebaute Treppen u. s. w. gestört werdeu. Trigonometrische Berechnungen von Polygonseiten sind für die Hauptzüge ausgeschlossen.

Die Markirnng der Polygonpunkte geschieht dnrch eiserne Pfäble mit Verscblusskasten, wie auf S. 197, Jahrgang 1887, dieser Zeitschrift angegeben ist. Diese Pfähle werden gleicbzeitig einnivellirt nnd dienen somit aucb als Festpunkte für kleinere Nivellements.

Was die Einmessnng der Polygonpunkte anbelangt, so hat dieselbe nnr den Zweck, den eisernen Polygonpfahl rasch wiederfinden zu können. Der mit dem Pflaster in gleicber Höbe stebende eiserne Verschlusskasten hat bei 20 cm Dnrchmesser eine solcbe Grösse, dass er ohne sorgfältige Einmessung sehr leicht aufzufinden ist. Für die Zeit der Neumessnng genügt daher meistens die Festlegung des Polygonpnnktes durch Einschreiten, wäbrend nacb der Ausführung der Detailaufnahme die nächste Umgebung des Polygonpunktes 1 : 100 aufgetragen bezw. dem Handriss eine betr. Copie entnommen wird.

Die Festlegung der Polygonzüge geschiebt, wie allgemein üblich, dnrcb Messung der Polygonseiten, also der Streckenmessung, und dem Beobachten der Winkel. Hierbei sind folgende Verfabren und Hilfsmittel eingeführt:

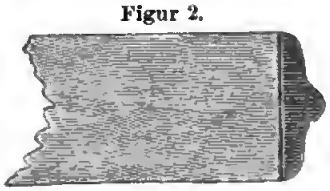
a. Die Streckenmessung.

Die Ausrichtung der Linie geschieht mittelst eines kleinen Theodoliten und zwar derart, dass zwischen das Strassenpflaster grössere Nägel, bezw. angespitzte Eisenstäbe (oder Eisenrohre) provisorisch ein-

geschlagen werden. Diese Markirungspunkte werden nach und nach durch eine straff gespannte Schnur miteinander verbunden und entweder wird dieser direct entlang gemessen, oder bei gutem Pflaster und trockenem Wetter wird die Richtungslinie mittelst Kreide abgeschnürt, genau ebenso wie der Zimmermann auf einem zu bearbeitenden Baumstamm die sogenannte Fluchtlinie bezeichnet.

Zur Streckenmessung werden hölzerne 5 Meter-Latten benutzt und zwar sind in Altenburg dieselben Latten eingeführt, die nach der Angabe des Herrn Geheimen Regierungsrath Nagel bei der Leipziger Vermessung verwandt werden. Die Latten bestehen aus astfreiem polnischen Kiefernholz und werden aus geradfaserigen Mittelbohlen eines Stammes geschnitten. Die Latten werden der Länge nach aus zwei Theilen zusammengesetzt, welche verleimt und verschraubt sind. An den Enden beträgt ihre Höhe 40, ihre Breite 30 mm, in der Mitte dagegen 50 und 38 mm; es ist hierbei die Verstärkung derart angeordnet, dass die auf den Boden zu legende Fläche eine Ebene ist, so dass also die Ueberhöhung nur nach oben zu stattfindet. An den Enden befinden sich polirte Stahlschuhe nebenstehender Form, welche derart befestigt sind, dass die Rippe an einem Ende horizontal, am andern Ende vertical ist. Während der Messung stösst die horizontale Rippe der einen Latte gegen die verticale Rippe der andern Latte. Diese Anordnung der Enden hat den bisher üblichen ebenen Endflächen gegenüber den Vortheil, dass kein Schmutz an denselben haften bleibt. Die Latten werden vor dem Anstrich in einem besonders construirten Behälter in Leinöl ausgekocht, um den Witterungseinflüssen möglichst viel Widerstand zu bieten.

Figur 2.



Die Decimetereintheilung der Latten ist mittelst einer Theilmaschine ausgeführt, die Markirung der Theilung hat durch fein eingebrannte Striche stattgefunden. Der Meter-Anstrich der Latten ist derart ausgeführt, dass bei der Messung weiss stets mit schwarz, bezw. roth abwechselt und alle vier Latten verschieden sind. Es hat demnach folgender Anstrich stattgefunden.

Lattenpaar I. Nr. 1 *w. schw. w. schw. w.* — Nr. 2 *r. w. r. w. r.*

„ II. „ 3 *schw. w. schw. w. schw.* — Nr. 4 *w. r. w. r. w.*

wobei *w* = weiss, *schw* = schwarz und *r* = roth bedeutet.

Ein Paar solcher Latten kostet 50 Mark.

Die Untersuchung der Lattenlänge geschieht vor und nach der Ausführung einer ohne Unterbrechung vorgenommenen Polygonisirung und findet mit Hilfe eines Comperators von folgender Beschaffenheit statt. Eine Bohle von 5 cm Stärke, 32 cm Breite und 5,5 m Länge wird durch drei Paar Böcke vertical der Breite eingespannt; auf ihr ist eine zweite Bohle von derselben Stärke und Länge und 20 cm Breite in horizontaler Lage aufgeschraubt. Dieses letzte Brett bildet für die

zu nntersuchende Latte den Tisch, während die erstere die Durchbiegnng derselben verhindert. An den Enden des 1,1 m hohen Tisches ist mit Hilfe von eisernen Unterlagsplatten je eine verticale 2,5 cm hohe Stahlschneide derart befestigt, dass die Schneiden einander zugekehrt sind und ungefähr 5,015 m Abstand von einander haben. Die eine dieser Schneiden ist dauernd befestigt, während die andere durch Schrauben zum Abnehmen eingerichtet ist; letzteres hat seinen Grund darin, um den Comperator zur Untersuchung von Latten verschiedener Länge — anch Nivellirlatten — nnd verschiedener Stärke an den Enden benutzen zu können, dieserhalb sind anch 2 Schneiden verwandt, während bei der Untersuchung einer bestimmten Latte es zweckmässiger wäre, eine Schneide und einen Kugelbolzen anzuordnen. Der Abstand der beiden Schneiden wird bestimmt unter Berücksichtigung der Temperatur mit Hilfe zweier Normalmaassstäbe und mittelst eines Stahlkeiles, welcher eine solche Verjüngung hat, dass 0,1 mm direct abgelesen, 0,01 mm aber noch geschätzt werden können. Zwischen die beiden Stahlschneiden wird die zn untersuchende Latte gelegt, nnd nachdem der Unterschied zwischen der Lattenlänge und Schneidenabständen mit Hilfe desselben Stahlkeiles bestimmt ist, die wirkliche Länge der Latte ermittelt.

Das hölzerne Gestell des Comperators, von einem Tischler angefertigt, kostet 33 Mark. Die Stahlschneiden mit Keil nebst besonderer Vorrichtung zur Untersnchung von Latten von 5 verschiedenen Längen, sowie beide End-Normalmaassstäbe mit eingelegtem Thermometer sind vom Mechaniker Bamberg in Berlin für den Preis von 150 Mark geliefert worden.

Ueber die Untersuchung der Länge der gesammten Latten wird ein besonderes Aktenstück geführt.

Die Ausführung der Streckenmessung geschieht selbst bei den grössten Strassen-Steigungen nie staffelförmig, sondern es wird stets auf den Boden der Strasse entlang gemessen. Während der Messung hat der Arbeiter bei dem Aufheben jeder einzelnen Latte die Anzahl der Latten anzugeben, so dass von Seiten des Landmessers die Lattenzahl beobachtet werden kann; diese Controle ist in sofern wichtig, da durch den Strassenverkehr mancherlei Störungen entstehen, wodnrch die Aufmerksamkeit des Zählers abgelenkt wird. Der Landmesser führt in Form eines Taschenbnches ein Formular, welches ausser den Angaben der benutzten Latten, die Richtung der gemessenen Strecke, die Anzahl der Latten, den Ueberschnss derselben und, aus den beiden letzteren berechnet, die Länge der geneigten Strecke angiebt. Die Endablesung geschieht bis auf Millimeter, wobei die Mitte des tiefstehenden Polygonpfahles durch Lothung bestimmt wird.

Jede Strecke wird doppelt gemessen und zwar wird der Grundsatz innegehalten, dass beide Messungen mit verschiedenen Latten, von verschiedenen Personen in entgegengesetzter Richtung ausgeführt werden.

Die Abweichung der beiden Messungen soll den mittleren Fehler einer doppelt ausgeführten Längenmessnng nicht überschreiten. Indem wir uns vorbehalten auf diese Abweichungen später zurückzukommen, wenn die gesammte Polygonisirung beendet sein wird, bemerken wir, dass nur ein Achtel der höchstens zulässigen Abweichungen der Vermessungsanweisung IX vom 25. October 1881 für die hiesige Vermessung als zulässig erachtet wird. Ist die Abweichung grösser, so findet eine Nachmessung statt.

Die Reduction der geneigt gemessenen Polygonseiten wird durch ein Nivellement bestimmt, welches gleichzeitig mit einer der beiden Streckenmessungen ausgeführt wird. Die Polygonseite wird bei starker Neigung auf je 10 m, bei mässiger Steigung auf je 20 m Entfernung einnivellirt; ausserdem wird die Höhenlage von jedem merklichen Brechpunkte der Strasse innerhalb der Polygonseite festgelegt. Das Nivellement wird an die bereits festgelegten Höhenmarken angeschlossen und verglichen. Das in Tinte geführte Nivellementsformular unterscheidet sich von den üblichen Tabellen nur darin, dass eine Spalte für die Entfernung der einzelnen Lattenstände und eine solche für die Verkürzung dieser Strecke hinzugefügt ist. Die Ermittelung der Reduction geschieht mit Hilfe einer besonders entworfenen Tabelle. Die Verminderung der geneigt gemessenen Strecke s ist bekanntlich

$$v = \frac{h^2}{2s} + \frac{h^4}{8s^3} + \frac{h^6}{16s^5} + \ldots.$$

wenn h den Höhenunterschied bedeutet.

Die Tabelle ist nun derart entworfen, dass die obere horizontale Spalte die geneigt gemessene Strecke in Meter angiebt, und zwar ist für jedes Meter von 0—20 eine besondere Verticalspalte angelegt. Die äusseren verticalen Spalten jeder Seite zeigen die Höhenunterschiede in Centimeter von 0—150, während die mittleren Spalten die nach obiger Formel berechnete Verminderung v in Millimeter angeben. Mit Hilfe dieser Tabelle ist man im Stande (bis zu 1,50 m) für jeden einzelnen Centimeterunterschied und jede einzelne Meterlänge (von 1—20 m) die erwünschte Reduction sofort abzulesen.

Auszug aus der Reductionstabelle.

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
68	21	19	18	17	15	14	14	13	12	12	68
69	22	20	18	17	16	15	14	13	13	12	69
70	22	20	19	18	16	15	14	14	13	12	70

Das Nivellementsfeldbuch enthält die Entfernung je zweier Lattenstände, und giebt den Höhenunterschied derselben in den Spalten „Fallen und

Steigen“ an (wobei es für die Reduction natürlich gleichgültig ist, ob das Terrain fällt oder steigt). Die Verminderung v wird für den Abstand je zweier Lattenstände eingetragen; die Summe der v-Werthe aller Lattenabstände giebt die Gesammtreduction der geneigt gemessenen Strecke an.

Zum Streckenmessen sind ein Landmesser und zwei Messgehilfen, zum Nivelliren ein Landmesser, ein Schreiber, ein Lattenträger und ein Arbeiter nothwendig; letzterer beschäftigt sich auch beim Längenmessen durch verschiedene Dienstleistungen.

Die nothwendige Arbeitszeit beim Streckenmessen und Nivelliren ist als gleich zu erachten. Bei starker Steigung und kürzeren Polygonseiten vermag der Nivelleur mit dem Längenmessen nicht mitzukommen, während er bei geringer Steigung und langen Polygonseiten das Längenmessen überholt. Selbstredend ist es besser, wenn das Längenmessen stets um ein Geringes voraus ist; es wird dann der einzunivellirende Punkt durch einen Kreidestrich auf dem Pflaster angegeben, wobei natürlich der Nivellenr mit dem streckenmessenden Landmesser in Fühlung bleiben muss, damit beim Nivelliren keine Verwechselungen der Längen vorkommen.

Die Zusammenstellung der beiden Messungen einer Strecke und die Ermittelung der horizontalen Streckenlänge geschieht unter Berücksichtigung der Lattencorrection und der Streckenverkürzung in einem besonderen Formular, dessen Kopf auf Seite 76 angegeben ist.

b. Die Winkelmessung.

Die grössten Fehler, welche gewöhnlich bei der Winkelmessung von Polygonzügen gemacht werden, liegen in der excentrischen Aufstellung des Theodoliten nnd der Signale, sowie in der Wahl der letzteren, bezw. in der nicht verticalen Stellung derselben. Es ist daher bei genauen Aufnahmen dem Centriren und Signalisiren ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen Die Aufgabe des Centrirens und Signalisirens wurde uns allerdings leicht gemacht durch die Anordnungen, welche Geheimer Regierungs-Rath Nagel in Dresden bei der von ihm ausgeführten Leipziger Stadt-Vermessnng gleichzeitig einführte und welche wir, da uns kein besseres Verfahren einfacher, genauer und rascher zum Ziele zu führen schien, einfach angenommen haben.*) In dem vorigen Heft S. 39 dieser Zeitschrift ist der Nagel'sche Centrir- und Ablothe-Apparat nebst Signalaufstellung eingehend beschrieben, weshalb wir nns beschränken können hierauf zu verweisen.

Dieser Centrirapparat bietet neben der grossen Genauigkeit, die mit demselben erzielt wird, anch noch den Vortheil, dass das Centriren bedeutend sehneller von Statten geht, wie nach der bisherigen Senkel-

*) Auch bei mehreren anderen Stadtvermessungen, z. B. Bremen, Belgrad u. s. w. sind die Nagel'schen Centrir- und Signalisirungs-Apparate neuerdings eingeführt.

Formular 38. Zusammenstellung der Strecken.

Lattenpaar No. = Lattencorrection für 10 m : c = | Lattenpaar No. = c =

von	bis	I. Messung. Lattenpaar	entnommen	gemessen $l_,$ m	$c_,$ mm	$l_, + c_,$ m	II. Messung. Lattenpaar	entnommen	gemessen $l_{,,}$ m	$c_{,,}$ mm	$l_{,,} + c_{,,}$ m	$(l_, + c_,) - (l_{,,} + c_{,,})$ n. d. Messung	gestattet	Mittel aus I. u. II. $l + c$ m	Verkürzung der Strecke entnommen	v mm	Endgültige horizontale Strecke s m	$l + c =$ $(l_, + c_,) + (l_{,,} + c_{,,})$ $s = l + c - v$ Bemerkungen
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.		14.	15.	16.	17.	18.

Kopf des betreffenden Formulars in natürlicher Grösse.*)

*) Wir haben mannigfache Rechenformulare eingeführt, von denen Obiges die Nummer 38 erhalten hat. Nr. 1 bis 25 gehören zur Preussischen Anweisung IX. vom 25. October 1881.

methode, bei welcher eine möglichste Ruhe des Lothes abgewartet werden muss und ein geringer Luftzug erst durch Vorkehrungen, z. B. Ausspannen eines Schirmes abznhalten ist. Bei einiger Uebnng währt das Aufstellen und Centriren des Stativs nicht länger wie 2 — 3 Minuten.

Die zur Signalisirung verwandte „Freiberger Aufstellung", welche auf S. 44 in Fig. 2 dargestellt ist, hat mittlerweile nur die Abänderung erhalten, dass auf der weiss angestrichenen Metallplatte statt der kreuzförmigen Figur ein verticaler schwarzer Streifen gebracht ist, welcher an den Enden in Spitzen ausläuft. Der zum Polygon-Winkelmessen bestimmte Theodolit, der Centrir-Apparat und die Signalscheiben sind an ihrer verticalen Drehachse mit Centrirkugeln von gleichem Durchmesser ausgerüstet, welche genau in die Röhre der Centrirplatte der einzelnen Stative hineinpassen; ist also mittelst des Centrir-Apparates die Centrirplatte des Stativs genau über den betreffenden Polygonpunkt eingestellt, so ist auch die anf dieselbe Centrirplatte gestellte Signalscheibe, bezw. der Theodolit centrirt.

Die Firma Hildebrand & Schramm (früher Lingke & Comp.) in Freiberg i. S. liefert den Nagel-Hildebrand'schen Centrirapparat für 90 Mark, und 2 Signalscheiben für 105 Mark.

Zum Messen eines Polygonwinkels sind natürlich 2 Signalscheiben, also 3 Stative nothwendig, während bei der Winkelbeobachtung eines Polygonznges mindestens 4 bis 5 Stative mit Centrirplatten erforderlich werden, wenn die gesammte Arbeit der Winkelmessung mit Vortheil ausgeführt werden soll; denn ein Stativ wird während der Winkelbeobachtung bereits wiederum centrisch aufgestellt, während ein zweites sich fortwährend auf dem Transporte befindet.

Die Ausführung der Winkelmessung eines Polygonzuges *a b c d e . . .* geschieht nun derart, dass wenn ein Winkel, beispielsweise auf *b* beobachtet worden ist, der Theodolit auf das Stativ des nächstfolgenden Punktes *c* gestellt wird, während die Signalscheibe des Polygonpunktes *a* auf dem Instrumentstative *b* Stellung erhält und die bisher in *c* aufgestellte Signalscheibe auf dem nunmehr in *d* centrisch gestellten Stativ ihren Stand bekommt. Während der Winkelbeobachtung auf *c* wird das frei gewordene Stativ auf *a* nach vorn gebracht und in *e* centrisch aufgestellt; so wandern Signalscheiben und Theodolit mit dem Fortschreiten der Arbeit von Stativ zu Stativ, so dass für die Winkelmessung die Polygonpunkte sich eigentlich auf den Stativköpfen befinden.

Was die Ausführung der Winkelmessung anbelangt, so möge zunächst bemerkt werden, dass jede Operation einer Vermessung in einem Stadtgebiete mit grösster Rnhe ausgeführt werden muss, um die Aufmerksamkeit des Publikums nicht mehr wie absolut nothwendig auf sich zu ziehen; es ist daher jedes laute Zurufen durchaus zu vermeiden; wie das Einrichten der Baken nur durch Zeichen, so sind die Ausführungen der Einzelheiten beider Polygon-Winkelmessungen am

zweckmässigsten durch ein Pfeifensignal den Betheiligten zum Verständniss zu bringen, wobei durch kurze und langezogene Pfiffe die verschiedenartigsten Befehle ertheilt werden können. Eine Einführung solcher Signale ist besonders beim Winkelmessen erforderlich, denn es ist unbedingt nothwendig, dass der Leitende der Arbeit die Führung des gesammten Personals, welches mehr oder weniger weit von ihm entfernt ist, nicht aus der Hand lässt. Besonders wichtig ist das Signal, welches Aufmerksamkeit von dem einen oder andern Betheiligten fordert, sei es, dass es irgend einem Ausführungssignale vorangeht, oder als letzteres selbst dient und beispielsweise die Freimachung der Visirlinien fordert u. s. w.

Zur Polygon-Winkelmessung verwenden wir folgende Instrumente und Geräthschaften:

1) einen Mikroskoptheodolit, dessen Limbus 25 cm im Durchmesser hat und dessen Trommeltheile direct 5 Secunden angeben, wobei eine Schätzung bis auf 0,5 Secunden stattfinden kann.
2) 5 — 7 Stative mit je einer Centrirplattenhülse. Hierbei sind 5 Stative für die Winkelmessung eines glatten Zuges bestimmt und 2 Stative für je 2 weitere Abzweigungen (mehr wie 4 Polygon-Richtungen gehen selten von einem Polygonpunkte aus);
3) einen Nagel-Hildebrand'schen Centrirapparat;
4) vier Signalscheiben, von denen 2 für den glatten Zug und 2 für seitliche Abzweigungen bestimmt sind;
5) einen Schirm von 1,5 m Spannweite nebst Gestell zum Aufstellen des ersteren.

Die gesammten Geräthschaften werden auf einem kleinen Kasten-Handwagen befördert, welcher eigens zum Transport der Messgeräthschaften construirt und mit guten Federn versehen ist. Auf dem Wagen nimmt ein mit Polster ausgefütterter Kasten, welcher zur Aufnahme des Theodolitkastens bestimmt ist, den meisten Platz in Anspruch. Dieser Kasten dient dem Schreiber gleichzeitig zur Unterlage bei der Führung des Winkelregisters. Der Instrumentenwagen, welcher besonders bei der Triangulation sehr wesentliche Dienste leistet, ist derart eingerichtet, dass alle Geräthschaften, von denen jedes einen ganz bestimmten Platz hat, durch Schnüre und Riemen auf eine einfache Weise fest mit dem Wagen verbunden werden. Ausser den zu jeder Arbeit nothwendigen Geräthschaften, befindet sich auf dem Wagen stets ein Handwerkskasten, welcher Beil, Hammer, Zange, Säge (Fuchsschwanz), Bohrer, Meisel, grosse Schraubenzieher, Drahtnägel verschiedener Art, grosse eiserne Nägel, kleine Gasröhren u. s. w. enthält. Ausserdem wird eine Spitzhacke und Schaufel stets mitgeführt. Der zur Triangulation ausgerüstete Wagen wiegt genau 100 Kilo und wird auf der Eisenbahn stets voll gepackt befördert.

Bei dem Polygonisiren in einem Stadtgebiete ist zunächst noch zu berücksichtigen, dass kein Bodensignal ohne Aufsicht stehen bleiben

kann, es muss also während der Beobachtung bei jedem aufgestellten Stativ, bei jeder Signalscheibe ein Posten gestellt werden, wodurch ein grösseres Personal erforderlich wird wie bei denselben Arbeiten im freien Felde. Bei einer zweckmässigen Anordnung und Ausführung der Polygon-Winkelmessung ist folgendes Personal nothwendig, welches wir zur besseren Bezeichnung mit Buchstaben benennen wollen.

Zwei Beobachter zur Bedienung des Theodoliten, welche G. und Th. heissen mögen;

ein Gehülfe O. zum Centriren der Stative;

zwei Messgehülfen B. und W., von denen wenigstens einer mit der Horizontalstellung der Signalscheibe vertraut sein muss.

ein Schreiber F. zur Führung des Winkelregisters und je nach der Anzahl der seitlichen Abzweigungen der Polygonzüge ein bis drei Arbeiter R., S. und T. zum Transport nnd zu provisorischer Aufstellnng der Stative; im Ganzen 7 — 9 Personen.

Es ist zweckmässig, wenn jeder der Betheiligten den Standpunkt und event. auch die Bezeichnung der einzelnen Polygonpunkte genau kennt, und es empfiehlt sich, durch Ueberdruck hergestellte Skizzen, welche jene Angaben enthalten, jedem Betheiligten einzuhändigen.

Die gesammten Winkel der Polygonzüge werden dreimal (natürlich in beiden Lagen des Fernrohrs) gemessen. Die Einstellung der Parallelfäden geschieht bei jedem Mikroskop vorwärts und rückwärts, so dass bei jeder Richtnng einer einmaligen Winkelmessung 8 Ablesungen stattfinden. Vortheilhaft ist es, stets mit der Einstellung auf den rückwärts gelegenen Punkt zn beginnen, da man hieraus theils in der Berechnung der Winkel, theils in der praktischen Ausführung, der entgegengesetzten Anordnung gegenüber, einen kleinen Nutzen zieht.

Eine zweckmässige Einarbeitung des gesammten Personals ist bei den Winkelmessungen eines Polygonzuges von grosser Wichtigkeit, da ein richtiges Ineinandergreifen der Arbeiten eines jeden Betheiligten für die rasche Ausführung der gesammten Arbeiten erforderlich ist, letzteres ist aber theils für die Genauigkeit der Beobachtungen nothwendig, theils ist ein rasches Fortschreiten der Arbeit in belebten Strassen des Verkehrs wegen änsserst erwünscht und ermässigt schliesslich auch die Kosten. Nach vielfachem Ausprobiren, Versnchen und Einüben des Personals haben wir bis jetzt folgende Anordnungen getroffen.

Es sei zunächst angenommen, dass bei einem glatten Polygonzuge — ohne seitliche Abzweigungen — die Winkel gemessen werden sollen. Die Polygonpnnkte mögen *a b c d e* . . . . . genannt werden nnd in der alphabetischen Reihenfolge soll die Winkelmessung fortschreiten; der Theodolit möge anf dem Punkte *b*, nnd die beiden Signalscheiben auf den Punkten *a* und *c* centrisch anfgestellt sein. Alsdann hat das Personal folgende Stellung: Die beiden Beobachter G. und Th. sowie der Schreiber F. befinden sich auf der Station *b*, der Gehilfe O. centrirt

auf dem Polygonpunkte *d*, der mit der Aufstellung der Signale vertraute Gehilfe B. steht auf der Station *c* und der Messgehilfe W. auf dem Polygonpunkte *a*. Der Messgehilfe R. befördert das fünfte Stativ nach dem Polygonpunkte *e*. Es sei ferner vorausgesetzt, dass die Beobachtungen auf der Station *b* vollendet sind und zum Zeichen giebt einer der beiden Beobachter einen langgedehnten Pfiff. Auf dieses Signal nimmt der Messgehilfe W. auf der rückwärtsliegenden Station *a* die Signalscheibe ab und begiebt sich mit dieser im lebhaften Schritt nach der Station *b*. Gleichzeitig hebt der Beobachter Th. den Theodolit auf und trägt denselben vorsichtig bis zur nächsten Station *c*, während der Schreiber F. den Instrumentenschirm auf den Handwagen packt und letzteren ebenfalls zur Station *c* befördert. Der Beobachter G. verbleibt auf dem Polygonpunkte *b* znr Wache so lange, bis der Gehilfe W. dort ankommt, stellt dann die von letzterem mitgebrachte Signalscheibe ein und begiebt sich ebenfalls nach der nächsten Station *c*, während der Messgehilfe W. zur Bewachung der Signalscheibe auf Station *b* zurückbleibt. Der Gehilfe B., welcher sich bisher auf der Station *c* befand, verbleibt hier so lange, bis der Beobachter Th. mit dem Theodoliten dort ankommt, nimmt dann die Signalscheibe, an deren Stelle der Theodolit gestellt wird, ab und begiebt sich nach der nächsten Station *d*, auf welcher der Gehilfe O. soeben das Stativ centrirt hat, und stellt hier seine mitgebrachte Signalscheibe auf. Der Gehilfe O. geht jetzt zur nächsten Station *e*, wo er das von dem Arbeiter R. gebrachte fünfte Stativ vorfindet und beginnt mit dem Centriren. Sobald der Schreiber F. mit dem Handwagen von der Station *b* nach *c* gelangt ist, stellt er, wenn es nothwendig ist, den Instrumentenschirm auf und macht sich zur Führung des Winkelregisters bereit. Wenn der Beobachter G. nach der Aufstellung der Signalscheibe auf Station *b* die Station *c* erreicht, so ist während der Zeit der Theodolit horizontrirt und es beginnt sofort die Winkelmessung. Während dieser Zeit befördert der Arbeiter R. das in *a* freigewordene Stativ nach der nächsten Station *f*, öffnet dort den Polygon-Verschlusskasten und stellt das Stativ provisorisch auf, damit der Gehülfe O. sofort zum Centriren schreiten kann, wenn er nach der betr. Station gelangt. Dieser Arbeiter R. hat im Wesentlichen nichts zu thun, wie das letzte freigewordene Stativ nach der jedesmaligen nächsten Station zu befördern. Er muss also vor dem Beginn der Polygon-Winkelmessung über den einzuschlagenden Weg, über die Richtung des Polygonzuges instruirt werden.

Die eigentliche Winkelmessnng wird von den beiden Beobachtern derart ausgeführt, dass, wenn einer derselben das Fernrohr auf die Signalscheibe einstellt, der andere das Mikroskop 1 abliest, während ersterer die Werthe des Mikroskop 2 angiebt und hierbei gleichzeitig die Grad- und Minutenangaben der ersten Mikroskopablesung controlirt. Mit dieser Arbeitseintheilung wechseln beide Beobachter bei den ver-

schiedenen Sätzen. Hierbei gebt die Winkelmessung änsserst rascb von Statten und zwar so scbnell wie der Scbreiber nur zu schreiben vermag. Die Messung eines Winkels (natürlich in beiden Lagen des Fernrohrs) nimmt etwas mehr wie 2 Minnten in Anspruch, wobei der Scbreiber also 4 Angaben über Grade nnd Minuten und 16 Ablesungen über Secnndenwerthe in Tinte niederzuschreiben hat. Eine dreifache Winkelmessnng ohne Störnng währt nicht länger wie 7 — 8 Minuten. Allerdings treten bei den Winkelmessungen im Innern eines lebbaften Stadtgebietes öfters Störungen durcb den Verkehr ein, welcbe zuweilen sehr viel Zeit in Ansprnch nehmen; wenn auch die Fussgänger und ein passirendes Gefährt nur wenig Zeitverlust verursachen, so sind es die Lastwagen, welche tbeils durch Erschütterung des Pflasters, theils durcb längeres Halten ibres Gefährtes in der Visirlinie äusserst störend wirken können und die Geduld des Leitenden auf die Probe stellen. Die grösste Leistnng, welche bei den Polygon-Winkelmessungen bis jetzt erzielt ist, betrng die Abwickelung von 18 Stationen in 4 Arbeitsstunden, wobei die Hälfte der Stationen mit 3 Richtungen vorkamen, das Arbeitsgebiet aber theilweise auf freiem Felde sich befand, wo keine Verkehrsstörungen eintraten.

In den meisten Fällen müssen auf den einzelnen Stationen innerhalb des Stadtgebietes mebr wie 2 Richtungen beobachtet werden, im Dnrchschnitt sind mindestens 3 Richtungen anzunehmen. Zum Transport und provisorischen Aufstellen der Baken bedarf man dann mehr wie einen Arbeiter und zweckmässig ist es dann 3 zu verwenden, von denen der eine stets in der Richtung des Zuges, die beiden andern aber zn je einer Seite der Zugabzweigungen die provisorische Aufstellung der Stative, die eventl. Einstellnng der Signalscheiben und deren Bewacbung besorgen. Diese Arbeiter bezw. Messgebilfen müssen natürlich genau über ihr Arbeitsfeld instruirt sein und den Stand der betr. Polygonpnnkte kennen. Hierbei sei bemerkt, dass der Gebilfe, welcher das Centriren besorgt, sehr flott zu arbeiten hat, wenn für die Beobachter kein Warten entstehen soll.

(Schluss folgt.)

Kleinere Mittheilungen.

Ueber die Pensionsverhältnisse der älteren Vermessungsbeamten bei den Auseinandersetzungsbehörden.

Im Hinblick auf das Seite 1 des Jahrgangs 1887 dieser Zeitschrift in Abdrnck gebrachte Programm nnd das Seitens des Deutschen Geometer-Vereins zu verfolgende Ziel, die socialen und materiellen Fragen der Landmesser zur gehörigen Zeit durcb geeignete Bespreebung der Wür-

digung an maassgebender Stelle zu unterbreiten, bin ich veranlasst, hier in diesem unsern Organ ein Missverhältniss bei der Pensionirung der etatsmässigen Vermessungsbeamten der Auseinandersetzungsbehörden zur Sprache zu bringen.

Weit entfernt, weitausgreifende Parallelen zu ziehen, muss doch hervorgehoben werden, dass die Landmesser den heutigen Provinzial-Subalternbeamten in vielfacher Weise nachstehen, obschon die Vorbildung der Landmesser eine höhere und ihre praktische Ausbildung eine kostspieligere ist, und in keinem Verhältniss zur Besoldung nnd Rangstellnng steht, die ihnen im Staate gewährt wird.

Ueberflüssig wäre es, hier speciell auf die Kenntnisse hinzudeuten, welche das Landmesserexamen erfordert, nur sei hierbei bemerkt, dass die nothwendigen mathematischen Kenntnisse nicht auf dem Gymnasium mit der znm Examen geforderten Primareife erreicht werden, dass diese vielmehr durch ein $1^1/_2$- bis 2jähriges obligatorisches Studium auf der technischen Hochschule ergänzt werden müssen; dass ferner der Eintritt in das Ressort der Auseinandersetzungsbehörden ein weiteres einjähriges Studium über Culturtechnik auf derselben Hochschule erfordert. Dass diese Studien ausser dem Verbrauch dreier Jahre mit bedeutenden Geldkosten verknüpft sind, wird wohl Niemand bezweifeln. Es sind dies Alles Erfordernisse, welche man zur Erreichung der Stellnng eines Provinzialsubalternbeamten nicht nöthig hat.

Dies vorausgeschickt, komme ich nun zur eigentlichen Besprechung meines Themas.

Wenn auch anerkannt wird, dass in den letzten Jahren viel geschehen ist zur Regelung der Verhältnisse der bei den Auseinandersetzungsbehörden beschäftigten Landmesser, so darf man sieh doch der Erkenntniss laut sprechender Zahlen nicht verschliessen.

Im letzten Etat 1887/88 für die landwirthschaftliche Verwaltung sind unter Capitel 101 „Auseinandersetzungsbehörden“ die neben den Gehältern bewilligten fixirten Monatsdiäten der etatsmässigen Vermessungsbeamten nicht mitaufgeführt. Dieselben beginnen mit 120 Mark und steigen bis zum Höchstbetrage von 180 Mark monatlich, betragen also im Durchschnitt = 150 Mark; es ist somit das Durchschnittsgehalt eines Vermessungsbeamten auf 1600 Mark + 1800 Mark = 3400 Mark normirt; dennoch ist der Beamte nicht von dieser Summe pensionsberechtigt, sondern nur von 2550 Mark, wie im Etat aufgeführt; er ist also um 850 Mark geschädigt; eine solche Zwitterstellnng dürfte wohl in keiner anderen Beamtenkategorie anzutreffen sein.

Während die ältesten Gerichtssecretäre mit 2700 Mark pensionirt werden, beträgt die höchste, zu erreichende Pension der Landmesser nur 2250 Mark; diese Zahlen sprechen mehr als Worte wiederzugeben vermöchten.

Mit dem oben angeführten Durchschnittsgehalt beziehen die Landmesser knapp das Gehalt der Subalternen der Provinzialbehörden, welche doch von ihrem ganzen Gehalte pensionsberechtigt sind, obgleich, abgesehen von dem Erforderniss der geringeren wissenschaftlichen Vorbildung deren amtliche Arbeiten doch mit den, Geist und Körper gleich sehr anstrengenden Arbeiten der Landmesser, hauptsächlich auch in Betreff der grossen Verantwortlichkeit für dieselben, in keinen Vergleich gestellt werden können. Hierbei muss ganz besonders hervorgehoben werden, dass durch die Thätigkeit der Landmesser, welche den grössten Theil des Jahres auf dem Lande bei den verschiedenen Witterungsverhältnissen vorgenommen wird, eine frühere körperliche Abstumpfung eintritt, auch die lange Abwesenheit während jeden Jahres von Haus social wie materiell ungünstig auf die Familie dieser Beamtenklasse einwirkt, — social auf die mangelhafte Erziehung der Kinder, besonders der Knaben, ohne monatelange Aufsicht des Vaters, — materiell — weil jener Mangel der väterlichen Aufsicht und Nachhilfe dureh theure Privatstunden ersetzt werden muss.

Es ist also nicht zu leugnen, dass die Landmesser nach ihren Leistungen und ihrem Bildungsgrade nicht bezahlt und eingereiht sind, und dass gerade diese Nichtanerkennung niederdrückend auf sie einwirken muss.

Anschliessend hieran will ich noch eines Umstandes Erwähnung thun, der an maassgebender Stelle die richtige Würdigung finden möge. Es ist die Frage der Büreauunkosten; zweifelsohne bedarf der Landmesser eines gegen das Tageslicht günstiger gelegenen und umfangreicheren Büreaus als der Special-Commissar, und hat er, um ein solches Zimmer in seiner Wohnung zu haben, viel theurere Miethe zu zahlen; dennoch erhält der Landmesser keine Büreaumiethenentschädigung, wie der Commissar. Ferner gehört hierher die Anschaffung, Unterhaltung und Erneuerung theurer Winkelmess-, Berechnungs- und Zeicheninstrumente, worin ein verlorenes Capital steckt, da beim Ableben des Landmessers diese Instrumente erfahrungsgemäss keinen oder nur einen geringfügigen Erlös ergeben. Dies sind Thatsachen, die Schattenseiten der Stellung der Landmesser, welche geeigneten Orts anerkannt nnd beseitigt werden möchten.

Ein Wort an jüngere Landmesser.

Schon mehrfach ist in der Zeitschrift für Vermessungswesen die Stellung des Landmessers bei den General-Commissionen in Preussen besprochen worden; fast jeder dieser Aufsätze hat hervorgehoben, dass die Abhängigkeit des Landmessers vom Special-Commissar eine, dem Werthe der beiderseitigen Arbeitsleistungen nicht entsprechende und bei den an den Landmesser gestellten Anforderungen gänzlich ungerecht-

fertigte ist. Darüber ist genug geschrieben und die Verhältnisse müssen als sattsam bekannt vorausgesetzt werden. Es ist auch nicht der Zweck dieser Zeilen, Vorschläge über die Art und Weise, wie Abhlife geschaffen werden könnte, zu machen, sondern sie sollen nur die jüngeren Collegen warnen, ohne reifliche Ueberlegung einen Lebensbernf zu wählen, in welchem sie, trotz der verhältnissmässig guten pecuniären Lage, sehr hald die unangenehmsten Erfahrnngen machen würden nnd zu gewärtigen haben, dass sie ihr ganzes Lehen mit Missmnth nnd Bitterkeit im Herzen arbeiten müssen.

Von dem Eintritt bei den General-Commissionen ist den jnngen Landmessern um so mehr abzurathen, als die Aussichten derselben bei der Kataster-Verwaltnng schon jetzt durchaus nicht ungünstig sind.

Nach dem Eintritt als Supernnmerar kann man in 5 his 6 Jahren Katastercontroleur, mithin in angesehener, selbstständiger Lebensstellung sein. In den 6 Jahren erhält der Landmesser allerdings nur mässige Bezahlung. Wenn nicht Alles täuscht, so sollen jedoch die fixirten Diäten schon in nächster Zeit erhöht werden, so dass der Supernumerar bereits von Anfang an ein mässiges Gehalt beziehen würde und, wie oben gesagt, in kurzer Zeit die Aussicht hat, sich eine geachtete und angenehme Stellnng zu erwerben.

Wie ergeht es dagegen dem Landmesser bei den Preussischen General-Commissionen? Er tritt mit einem Gehalt von 125 Mark jeder Zeit widerruflicher Monatsdiäten ein, hleiht unter Controle eines älteren Vermessungsbeamten einige Jahre, je nach Fähigkeit, rückt während dessen im Gehalte auf, je nachdem die Vordermänner Platz machen, erhält dann eine sogenannte Selbstständigkeits-Erklärung Seitens der General-Commission und hat nun, ansser dem Vorrücken im Gehalt, alles erreicht, was für gewöhnlich zu erreichen ist. Betrachtet man aber die ihm heigelegte Art von Selbstständigkeit näher, so findet man, dass die bisherige Unselbstständigkeit zwar eine andere, aber keineswegs angenehmere geworden ist.

Ueber die Arbeiten des neu eingetretenen Landmessers führt der ältere Vermessungsbeamte die Aufsicht und über die Arbeiten eines älteren Landmessers — doch wohl ein höher stehender Vermessungsheamter? Gott bewahre! ein Regierungs-Assessor, ja ein jugendlicher Gerichts-Assessor ist durchaus befähigt, die Thätigkeit eines alten Landmessers oder Vermessungs-Revisors zu beurtheilen. Sollte einer der Letzteren aber glauben, dass sein Urtheil — mindestens in technischen Dingen — ein besseres nnd daher maassgehendes sein müsste, sollte er in Folge dessen sich gar für berechtigt halten, nicht allen Anordnungen des Commissars anf das Strengste nachzukommen, dann wehe ihm! Er wird wegen:

„Unhotmässigkeit gegen den Commissar“

unweigerlich bestraft.

Und wie schneidig gehen die jungen Herren vor: „Ich veranlasse Ew. Wohlgeboren", „Angesichts dieses haben Ew. Wohlgeboren" etc. das sind die Eingänge der Schriftstücke in mustergültigem Curialstyl an Beamte, welche nirgends als die Untergebenen des Commissars bezeichnet sind. Ist nicht die Annahme berechtigt, dass man von oben her diese „Schneidigkeit" der jugendfrischen Beamten begünstigt?

In der That ist in den letzten 10 Jahren von oben immer mehr dahin gedrängt worden, den Landmesser zum Untergebenen des Special-Commissars zu machen; welches die Gründe sind, entzieht sich ja der Beurtheilung aller Uneingeweihten, aber man wird es den Landmessern nicht verdenken können, wenn sie alle erlaubten Mittel zur Bekämpfung dieses für sie nahezu unerträglichen Zustandes anwenden und heute haben sie ja solche glücklicher Weise mehr denn je in den Händen. Es ist allgemein bekannt, dass nicht alle General-Commissionen mit gleicher Strenge dem Special-Commissar die geschäftliche Führung allein überantwortet wissen wollen, sondern den Bestrebungen der Landmesser nach Selbstständigkeit wohlwollend gegenüberstehen; aber wer giebt dem jungen Landmesser die Gewissheit, dass er bei der einen General-Commission, bei welcher er eintritt, verbleibt? Noch jüngst, bei Bildung der General-Commission Düsseldorf, sind zahlreiche Landmesser von der General-Commission Cassel in den Bezirk der Ersteren versetzt worden. Auf ihren Wunsch? wohl kaum. Und nicht nur von dort, von Ost und Nord wurden Kräfte herangezogen, wie das ja in einem grossen Staatswesen nicht anders möglich ist. Bei dieser Unsicherheit in der Verwendung, bei der Möglichkeit für den Landmesser, in ganz ungewohnte und peinliche Lagen kommen zu können, in welchen er nur mit Wehmuth an die Freudigkeit bei seinem früheren Schaffen zurückdenken kann, ist es gewiss schlimm genug, dass dies einen Theil der bereits bei Zusammenlegungsbehörden angestellten Vermessungsbeamten betrifft. Damit möge es aber auch sein Bewenden haben und möge nachstehende Warnung von jüngeren Collegen nicht leichtsinnig in den Wind geschlagen werden, sie würden es später bitter bereuen:

Es ist für junge Landmesser vor der Hand nicht ratbsam, bei einer Preussischen General-Commission einzutreten, denn die dort gebotene Stellung ist zwar pecuniär auskömmlich, aber mit Rücksicht auf die häufige, Monate lang dauernde Abwesenheit von der Familie keineswegs glänzend und ausserdem eine durchaus unselbstständige, einen strebsamen Mann nicht befriedigende. Auch der älteste und erfahrenste Techniker bleibt dem jüngsten Juristen untergeordnet und es hat den Anschein, als solle sich dieses Verhältniss in Zukunft noch schroffer ausbilden. Darum wende sich der junge Landmesser sofort

nach der Prüfung dem Katasterfache zu, er wird diesen Schritt nie im Leben zu bereuen haben.

Sollte jemals in den Anschauungen der maassgebenden Behörden die gewünschte und berechtigte Aenderung eintreten, dass endlich das Verhältniss der Landmesser zum Commissar gesetzlich dahin geregelt wird:

„der selbstständige Landmesser ist vom Commissar unabhängig und demselben coordinirt; beide haben Hand in Hand zu arbeiten und sich gegenseitig zu unterstützen",

so möge auch jene Warnung aufgehoben und das schöne und dankbare Fach wieder durch junge Kräfte erweitert und ausgebaut werden.

Für die Herren Mechaniker.

Es giebt manche Kleinigkeiten bei der Anordnung der einzelnen Theile eines Instrumentes, welche erst bei den Messungen selbst beachtet werden, und dann oft unerledigt bleiben.

Libellen. Jeder Theodolit, Tachymeter, jedes Nivellirinstrument u. s. w. soll ausser den eigentlichen Einstell-Libellen eine wenig empfindliche Dosenlibelle haben, welche zum vorläufigen Einstellen dient. Dadurch wird viele Zeit und vieles Umdrehen um die verticale Achse gespart.

Diopter. Zum Zielen auf kurze Entfernungen bei Centrirungen u. s. w. soll auf dem Fernrohr eine einfache Zielvorrichtung, „Korn" und „Visir" nur aus Einschnitten bestehend angebracht sein, nicht ein eigentliches Fadendiopter, weil dieses schon zu umständlich und der Gefahr ausgesetzt ist, entfernt zu werden, wenn es lange nicht gebraucht würde.

Durchschlagen. Bei kleinen Theodoliten zum Feldgebrauch für Polygonisirung muss das Fernrohr unbedingt direct durchgeschlagen werden können, geht das Durchschlagen mit dem Ocular, so muss auch der Ocular-Auszug für 50 m Entfernung noch durchgehen.

Verpackung. Das Herausnehmen des Instruments aus dem Kasten und das Wiedereinsetzen soll mit wenigen Handgriffen gehen ohne viele Schrauben oder Vorreiber u. s. w., welche nur in einer gewissen Lage dienen können. Der Mechaniker hält in seiner Werkstatt manche Verpackung für gut, welche dem Landmesser bei täglich viermaliger Anwendung unbequem ist. Eine sogenannte Reiterlibelle auf der horizontalen Achse hat für den Landmesstheodolit nicht die Bedeutung wie für den astronomischen Theodolit. Die Reiterlibelle als einzige feine Libelle ist unbequem, weil sie vor jedem Durchschlagen abgenommen werden muss.

Die **Theilstriche** des Limbus sind oft zu lang. Die Striche sollen keine grössere Länge als das zweifache Intervall haben, und auch die

Hauptstriche z. B. bei 1^0, bei 5^0 u. s. w. sollen höchstens das 4fache Intervall als Länge haben.

Doppelsecunden. Bei Schrauben-Mikroskopen hat man häufig Bezifferung nach Doppelsecunden, um bei der Mittelbildung das Halbiren zu ersparen. Dem stehen aber manche Nachtheile gegenüber. Wenn es nicht besonders gewünscht wird, sollte der Mechaniker wie bei Nonien so auch bei Mikroskopen einfache Secundenbezifferung angeben.

Lothhaken und Centrirstift. Wenn ein Theodolit abwechselnd auf einem Steinpfeiler, einer Eisenplatte u. s. w. und dann wieder auf einem Stativ gebraucht wird, so soll er mit einem Centrirstift und mit einem Haken zum Anhängen eines Lothes versehen sein, welche beide gut centrisch und sich nicht gegenseitig hindernd angebracht sein müssen. Es darf dadurch auch keine Hervorragung entstehen, welche das Aufstellen auf beliebiger Unterlage oder im Kasten hindert.

Vermessungswesen der Stadt Berlin.

Dem seitens des Magistrats zu Berlin herausgegebenen „Gemeindeblatte“ entnehmen wir aus dem Berichte über die städtische Bau-Verwaltung für die Verwaltungsperiode vom 1. April 1886 bis 31. März 1887 nachstehende Notiz über Vermessungs-Angelegenheiten der Stadt Berlin:

Die Plankammer.

Für die städtische Plankammer ist die mit dem April des Jahres 1885 in Kraft getretene Organisation und die Gliederung in zwei Abtheilungen:

I. die eigentliche Plankammer, d. h. die Verwaltung des gesammten Materials an Karten und Plänen, und

II. Büreau für die Neuvermessung von Berlin und Fortschreibung der eingetretenen Veränderungen

unverändert in Wirksamkeit geblieben, doch hat sich die Arbeit in ganz ausserordentlichem Maasse gesteigert.

Dies gilt namentlich von der Abtheilung I, bei welcher die zur Erledigung gekommenen Aufträge sich auf ..... 8 953 Nummern
beliefen gegen ..... 6 966 „
im Vorjahre.

Ein grosser Theil dieser ganz ungewöhnlichen und plötzlichen Steigerung ist auf Rechnung der neuen Bauordnung zu setzen, weil bis zu ihrer Einführung, um noch die milderen Bestimmungen der älteren Bauordnung zu benutzen, eine ausserordentlich grosse Anzahl von Bauconsensen beantragt wurde, deren Prüfung in Bezug auf die Bauflucht-linien der Plankammer obliegt, und weil ausserdem die Parzellirungspläne für grössere, im Besitz der Stadt befindliche Grundstücke vielfach umgearbeitet werden mussten, um Baustellen zu gewinnen, wie sie

gegenüber den Bestimmungen der neuen Bauordnung zweckmässig sind. Die mit dieser Abtheilnng verbundene technische Bibliothek wurde nach Maassgabe der Etatsmittel durch zahlreiche Journale und einige grössere Werke vermehrt.

Die Arbeiten der II. Abtheilung wurden in planmässiger Weise weitergeführt und bewegten sich neben den vorbereitenden polygonometrischen Messungen hauptsächlich auf dem Gebiete der Stückvermessnng.

Daneben gingen die Kartirungsarbeiten gleichmässig einher.

Beschäftigt wurden mit Einschluss des Vermessungs-Directors

16 Landmesser,
44 sonstige Techniker und
6 Eleven.

Daneben wurden 5 bis 7 Hilfsarbeiter zeitweise und im Büreau 2 nicht technische Beamte und 4 Büreaudiener ständig beschäftigt.

Die Arbeiten der Neuvermessnng litten ganz ausserordentlich unter dem Mangel an geprüften Landmessern, neben denen eine unverhältnissmässig grosse Zahl von ungeprüften Technikern beschäftigt werden musste, und sie wurden ausserdem dadurch erschwert, dass ein Theil der Büreaus ausserhalb des Rathhauses liegt. — Der Mangel an Landmessern wird durch die verschärften Bestimmungen des Prüfungs-Reglements voraussichtlich noch gesteigert werden und nur dadurch beseitigt werden können, dass den bei der Neuvermessung beschäftigten Landmessern durch feste Anstellung oder Zusicherung von Pensionen eine grössere Sicherheit für ihre Zukunft gewährt wird.

Für die in beiden Abtheilungen der Plankammer gefertigten Arbeiten und beschafften Materialien sind folgende Kosten erwachsen:

1)	für die eigentliche Neuvermessung.....	78 402,71 ℳ,
2)	für Erhaltuug der fertigen Vermessungswerke (sog. Fortschreibung)	18 923,53 „
3)	für einzelne Arbeiten der städtischen Bauverwaltung und Werke, welche anf Grund besonderer Bestimmungen speciell zur Verrechnung kommen.....	3 420,40 „
4)	für Anfertigung von Auszügen aus den Vermessungswerken für Private..... welchen eine Einnahme von 12 456 ℳ gegenübersteht.	8 898,61 „
5)	für Vervielfältigung von Plänen der Neuvermessung	2 610,14 „
6)	für Anfertigung, Vervollständigung und Erneuerung von Plänen etc., Zeichenhilfe, Messungen, örtliche Absteckung etc..... vereinnahmt wurden für diese Arbeiten 17 689,35 ℳ.	45 892,96 „

7)	für Ankauf von Karten und Plänen	2 499,12 ℳ
8)	für örtliche Markirung des Bebauungsplanes .	2 342,28 „
9)	für Aufnahme der Situations- und Nivellementspläne	9 798,96 „

Berlin, den 13. Juli 1887.

Blankenstein,
Stadtbaurath.

T.

Literaturzeitung.

Zwölf Musterblätter für Risszeichnen nebst erläuternden Bemerkungen über die Anfertigung der Grubenrisse von Dr. M. Schmidt, Prof. der Markscheidekunde a. d. Königl. Bergakademie zu Freiberg i. S. Verlag von Craz & Gerlach (Joh. Stettner) in Freiberg i. S. 1887.

Weil bisher eine systematische Zusammenstellung der Regeln für die Anfertigung von Grubenrissen noch fehlte, hat der Verf. die vorliegenden, mit ausführlichen Erläuterungen versehenen Blätter angefertigt, die infolge ihrer exacten Ausführung als wahre Musterblätter gelten können. Die Blätter 1 bis 8 enthalten die im sächsischen Erz- und Kohlenbergbau üblichen Darstellungsmethoden; sie bieten der Reihe nach die Risselemente, den Grundriss von Strecken, Schächten, Abbauen etc., den Grundriss eines Berggebäudes, den Grundriss eines Steinkohlenwerkes, einen Seigerriss, einen flachen Riss, ein allgemeines Grubenprofil und schliesslich einen Gefällriss. Die vier letzten Blätter hingegen geben die für den Schemnitzer Erzbergbau aufgestellten „Vorschriften zur Darstellung bergmännischer Grubenkarten von Gabriel Svaiezer“ wieder. Der Handlichkeit wegen ist der zu Grunde gelegte Maassstab auf die Hälfte des üblichen reducirt. *Petzold.*

Gesetze und Verordnungen.

Durch die Güte des Herrn Rittergutsbesitzers Sombart-Ermsleben sind wir in den Besitz des Wortlauts für das Organisations-Statut des Central-Directoriums der Vermessungen im Preussischen Staate gelangt.

Das Statut ist unseres Wissens in der Vereins-Zeitschrift noch nicht zum Abdruck gelangt und auch in den interessirten Kreisen wenig bekannt; wir bringen dasselbe daher nachstehend zum Abdruck.

Einige in Folge anderweiter Organisation der betheiligten Ministerien bezw. der Abtheilungen des Generalstabes der Armee seit dem Erscheinen nothwendig gewordene Abänderungen im Wortlaut des Statuts sind gleichzeitig berücksichtigt. *T.*

Ich genehmige das hier beifolgende Organisations-Statut für das Central-Directorium der Vermessungen im Preussischen Staat. Die im § 13 des Statuts angegebene Dotation des Büreaus des Central-Directoriums hat das Haupt-Extraordinarium bei der General-Staats-Kasse zn bewirken. Von dem Staats-Ministerium ist hiernach das Weitere zu veranlassen.

Berlin, den 11. Juni 1870. gez. *Wilhelm.*

gegengez.: v. Bismarck, von Roon, Gr. v. Itzenplitz, von Mühler, v. Selchow, Gr. Eulenburg, Leonhardt, Camphausen.

An das Staats-Ministerium.

Organisations-Statut für das Central-Directorium der Vermessungen im Preussischen Staat.

§ 1.

Bestimmung des Central-Directoriums.

Dem Königlichen Staatsministerium unterstellt, hat das Central-Directorium der Vermessungen für den Preussischen Staat die Aufgabe, durch Leitnng und Entwickelung des Vermessungswesens die Oekonomie nnd die Ergebnisse desselben zu fördern, indem das Directorium in abwägender Rücksicht auf die Interessen eines jeden Staatsdienstzweiges, vorzugsweise die Grenzen erweitert und bezeichnet, innerhalb welcher die einzelne Arbeit dem Bedürfnisse mehrerer oder aller bei den Vermessungen betheiligten Ressorts dienstbar wird.

§ 2.

Zusammensetzung.

In das Central-Directorium werden berufen:

1) der Chef des Generalstabes der Armee, als Vorsitzender,
2) die Commissare der einzelnen Ministerien, als Mitglieder.

Die Wahl nnd Anzahl dieser zu entsendenden Commissare wird im Allgemeinen dem Befinden der einzelnen Ministerien anheimgestellt, jedenfalls aber müssen unter denselben sich die Vorstände oder Vertreter derjenigen Abtheilnngen der einzelnen Ministerien befinden, von welchen die in das betreffende Ressort fallenden Vermessungs-Arbeiten ausgeführt werden. Hiernach sind nnter allen Umständen zur Theilnahme an den Berathungen und Geschäften des Central-Directorii Commissare zn deputiren:

1) Vom Finanz-Ministerium

für die Abtheilung für directe Stenern.

2) Vom Ministerinm der öffentlichen Arbeiten

für die Abtheilnng für Verwaltung der Eisenbahn-Angelegenheiten,
" " " " des Land-, Wasser- nnd Chaussee-Bauwesens.

3) Vom Ministerinm für Landwirthschaft, Domainen und Forsten

für die Bearbeitung der Landes-Meliorationen,
für die Ausführung der Gemeinheitstheilungen,
für die Abtheilung der Domainen und Forsten und das Forsteinrichtungsbüreau.

4) Vom Ministerium der Unterrichts-Angelegenheiten

für das geodätische Institut.

5) Vom Kriegsministerium und Generalstab

für die trigonometrische Abtheilung der Landesaufnahme,
für die topographische Abtheilung der Landesaufnahme,
für die kartographische Abtheilung der Landesaufnahme.

6) Von der Admiralität

für Hydrographie und Küstenaufnahme.

Ausser den vorgenannten Ministerien ist zur Entsendung von Commissaren noch berechtigt:

Das Ministerinm des Innern.

Von jedem Wechsel in der Zahl der Commissare oder in den Persönlichkeiten ist dem Vorsitzenden des Central-Directoriums durch das betreffende Ministerium Kenntniss zu geben.

§ 3.
Angelegenheiten und Befugnisse.

Dem Central-Directorium wird übertragen:

a. Die Befugniss, von allen denjenigen Projecten und Arbeitsplänen Kenntniss zu nehmen, welche für Vermessungen und Kartirungen aufgestellt werden, die aus Staatsmitteln ausgeführt werden sollen. (§ 4.) —
b. Die Befugniss der Kenntnissnahme und Einsicht aller aus Staatsmitteln bewirkten Vermessungen und Kartirungen. (§ 4.)
c. Die Feststellung der bei den Vermessungs- und Kartirungsarbeiten des Staates zu Grunde zu legenden Methoden und Anforderungen. (§ 5.)
d. Die obere Leitung der im allgemeinen Staats-Interesse zu betreibenden Vermessungen und Kartenarbeiten (§ 6), sowie
e. die Verpflichtung zur Registriruug aller mit Staatsmitteln ausgeführten Vermessungen und Kartenarbeiten. (§ 7.)

§ 4.
(Zu § 3a und b.)

Jährlich wird dem Central-Directorium an einem von dem Vorsitzenden näher zu bestimmenden Termine durch die Commissare derjenigen Ressorts, welche zu eigenen Zwecken Messungen für das zweitnächste Jahr

beabsichtigen, hiervon Anzeige gemacht, damit das Central-Directorium im Stande ist, Wünsche zur Sprache zu bringen, deren Berücksichtigung sich nach Methode und Ausdehnung der Arbeiten empfiehlt. Ausserdem steht es jedem Ministerium frei, durch seinen Commissar dem Central-Directorium eine Vorlage über beabsichtigte Messungen und Kartirungen jederzeit zu machen.

Dem Central-Directorium sind ferner durch die ihm angehörenden Commissare der Ministerien theils regelmässig, theils auf besonderes Erfordern oder in eigener Veranlassung der Commissare die Ergebnisse der Vermessungs-Arbeiten etc. der betreffenden Ressorts nöthigenfalls mit einem erläuternden Berichte der ausführenden Dienststelle zur Einsicht vorzulegen. Die gewonnenen Resultate jeder einzelnen Verwaltungs-Behörde werden dadurch allen übrigen zugänglich gemacht.

§ 5.

(Zu § 3 c.)

Die bei den Vermessungs- und Karten-Arbeiten des Staates zu Grunde zu legenden Methoden und Anforderungen sollen innerhalb des Directoriums geprüft werden, wiefern sie der fortschreitenden Wissenschaft, der gesteigerten Technik und den wachsenden Ansprüchen des wirthschaftlichen Bedürfnisses entsprechen. Das Directorium hat den Ausgleich zu ermitteln zwischen diesen Anforderungen und den verfügbaren Mitteln sowohl, wie der gegebenen Zeit. Die desfallsigen Festsetzungen unterliegen der Genehmigung des Königlichen Staats-Ministeriums.

§ 6.

(Zu § 3 d.)

Dem Central-Directorium ist sonach auf alle ausführenden Dienststellen, welche in ihrem bisherigen Ressortverhältniss für die Zwecke eines in sich abgeschlossenen Dienstzweiges weiter arbeiten, nur eine indirecte Einwirkung im Sinne des vorigen Paragraphen verliehen, dagegen werden seiner directen oberen Leitung diejenigen Organe unterstellt, welche für das gemeinsame Interesse des gesammten Staatsdienstes zu wirken haben; es sind dies:

die trigonometrische, die topographische und die kartographische Abtheilung der Landesaufnahme.

Das Central-Directorium hat:

1) die allgemeinen Betriebspläne für die trigonometrische Abtheilung, für topographische und für die kartographische Abtheilung der Landesaufnahme festzustellen und die Organisation der genannten Anstalten dem Königlichen Staats-Ministerium vorzuschlagen;
2) jährlich im Herbst deren specielle Arbeitsdispositionen für das zweitnächste Jahr sich vorlegen zu lassen, um dieselben nöthigenfalls

den Wünschen und Bedürfnissen einzelner Ressorts entsprechend zu modificiren;

3) ebenso jährlich die eingehenden Arbeits-Berichte dieser Organe zu prüfen.

§ 7.

(Zu § 3 e.)

Das Central-Directorium wird nach den ihm zufliessenden Mittheilungen alle ausgeführten Vermessungen nach Ort, Zweck, Umfang, Organ und Zeit der Ausführung, sowie Aufbewahrungsort registriren lassen und damit jeder Dienststelle des Staates direct Auskunft über das Vorhandensein etwa gewünschter Vermessungsresultate zu geben vermögen.

§ 8.

Jahres-Bericht.

Das Central-Directorium erstattet alljährlich einen Bericht an das Staats-Ministerium; demselben dienen als Grundlage einmal die Resultate der Prüfung der Berichte, welche die dem Central-Directorium direct unterstehenden Organe: die trigonometrische, topographische und kartographische Abtheilung der Landesaufnahme demselben nach § 6 einzureichen haben, andrerseits die aus den Mittheilungen über ausgeführte Arbeiten derjenigen Ressorts, welche zu eigenen Zwecken Vermessungen ausführen, (§ 4) gewonnenen Erfahrungen.

Dem Jahresberichte sind sogleich etwaige Anträge an das Staats-Ministerium nebst Motivirung anzufügen.

§ 9.

Geschäftsverkehr. Obliegenheiten des Vorsitzenden.

Das Central-Directorium wird durch den Vorsitzenden — den Chef des Generalstabes der Armee — in dem Geschäftsverkehr nach Aussen repräsentirt und zu den Sitzungen versammelt, denen er präsidirt und deren Gegenstand den einzelnen Mitgliedern vorher mitgetheilt wird.

Sollte in Abwesenheit des Chefs des Generalstabes der Armee ein Zusammentritt des Directoriums nothwendig werden, so hat das rangälteste Mitglied desselben das Präsidium zu führen.

Der regelmässige Zusammentritt des Central-Directoriums findet jährlich im November zur Berathung der eingehenden Dispositionen für das zweitnächste Jahr, und ausserdem so oft statt, als es zur Bewältigung der Aufgaben des Central-Directoriums, namentlich zum Abschlusse des Jahresberichts an das Königliche Staats-Ministerium bis Mitte April erforderlich ist.

§ 10.

Obliegenheiten der Mitglieder.

Die Mitglieder des Central-Directoriums sind so berechtigt wie verpflichtet, ihre auf den Wirkungskreis dieser Behörde bezüglichen Wahrnehmungen und Anschauungen dem Zwecke der Centralstelle ent-

sprechend in derselben zur Sprache zu bringen, Anträge durch den Vorsitzenden, event. in besonders anzuberaumenden Sitzungen zur Discussion stellen zu lassen, auch in allen der Entscheidung des Königlichen Staats-Ministeriums vorzulegenden Fragen ihre nach den Erörterungen im Directorium von der Ansicht der Mehrheit etwa dennoch abweichenden Motive und Forderungen dem bezüglichen Berichte separatim durch den Vorsitzenden anschliessen zu lassen.

Die Ansicht der Mehrheit wird durch eine Abstimmung nach Ministerien ermittelt, bei welcher jedes der an den Berathungen betheiligten Ministerien und der Generalstab eine Stimme haben. Die Stimme des Generalstabes wird durch den Chef des Generalstabes der Armee, in dessen Abwesenheit durch den nächsten anwesenden Offizier des Generalstabes abgegeben.

§ 11.

Remuneration.

Der Vorsitzende und die Mitglieder des Central-Directoriums, übernehmen, soweit sie zu den besoldeten Staatsbeamten gehören, die aus ihrer Bestimmung erwachsenden Obliegenheiten unentgeltlich. Ist ein Ministerium veranlasst, zur Wahrnehmung seiner Interessen Männer von hervorragender wissenschaftlicher oder technischer Bedeutung für die vorliegenden Zwecke ausser dem Kreise der Staats-Beamten zu wählen, so wird denselben eine Remuneration von dem betreffenden Ministerium zu gewähren sein; — wird dagegen von dem Central-Directorium die Mitwirkung derartiger wissenschaftlicher Persönlichkeiten in Anspruch genommen, so ist diese Remuneration aus „dem Remunerationsfonds“ des Büreaus des Central-Directoriums (§ 12) zu zahlen.

§ 12.

Büreau des Central-Directoriums.

Zur Erledigung der mit den Functionen des Central-Directoriums der Vermessungen verbundenen Büreauarbeiten, besonders auch zur Registrirung der Vermessungen, wird zur Disposition des Vorsitzenden ein „Büreau des Central-Directoriums“ gebildet.

§ 13.

Dotation des Büreaus des Central-Directoriums.

Vorläufig wird diese jährliche Dotirung nach den übertragungsfähigen Positionen des anliegenden Etats auf 6000 Thlr. bemessen.

§ 14.

Organisations-Veränderungen.

Das Central-Directorium ist befugt, dem Königlichen Staats-Ministerium motivirte Vorschläge zur event. Abänderung des genehmigten Organisations-Statuts einzureichen.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Topographische Spezialkarte (Reymann) von Mittel-Europa im Maassstabe 1:200 000.

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 16. September d. J. wird hierdurch bekannt gemacht, dass nachstehend genannte Sectionen:

359. Siegen,
396. Hohenelbe,
519. Trentschin,
529. le Mans und
548. Leopoldsstadtl

durch die Kartographische Abtheilung in einer neuen Bearbeitung veröffentlicht worden sind.

Der Vertrieb der Karte erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung R. Eisenschmidt hierselbst, Kurfürstenstrasse Nr. 12. Der Preis einer jeden Section beträgt 1 ℳ.

Berlin, den 28. December 1887.

Königliche Landes-Aufnahme. Kartographische Abtheilung.
von Usedom, Oberst-Lieutenant.

Istrumenti e metodi moderni di geometria applicata per Angelo Salmoiraghi, ingegnere, Direttore dell' Officina detta La Filotecnica fondata in Milano dal Prof. Porro. Parte prima. Teoria degli istrumenti misuratori, descrizione e norme pratiche pel loro use. Volnme 1⁰. Con circa 250 fra figure intercalate nel testo e tavole. Fascicolo 13. Milano. Premiata tipo-litografia degli ingegneri, dell' editore B. Saldini, prem. con medaglia d'argento all' Esposiz. di Torino 1884. 840 S. 8⁰.

Publicazioni del reale osservatorio di Brera in Milano. Nr. XXXI. Azimut assoluto del segnale trigonometrico del monte palanzone sull' orizonte di Milano, determinato nel 1882 da Michele Rajna, III⁰ astronomo dell' osservatorio di Milano. Ulrico Hocpli editore librario, Milano Galleria De Christoforis 59—63. Napoli, Piazza dei Martiri. 1887. 125 S. 4⁰.

The final resnlts of the triangulation of the New York State Survey, together with a description of the methods employed. Also, the eleventh annual report of the Commissioners of the state Survey. Transmitted to the legislature, march 22, 1887. Albany, N. Y.: Weed, Parsons and company, printers, 1887. 214 S. 4⁰ mit 5 Karten.

Die Kataster-Vermessung auf Grundlage der in den schweizer Concordatskantonen und dem eidgenossenschaftlichen Forstgebiet geltenden Vorschriften von J. Brönnimann, Stadtgeometer in Bern. Bern.

Digitized by Google

Verlag von Nidegger & Baumgart, Nachfolger von B. F. Haller's Verlag und Sortiment. 1888. 8^0. 231 S.

Die Königlich Preussische Landes-Triangulation. Hauptdreiecke. Vierter Theil. Die Elbkette. Erste Abtheilung: Die Ergebnisse. Gemessen und bearbeitet von der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. Mit einer Tafel. Berlin, 1887. Im Selbstverlage. Zu beziehen durch die Königliche Hofbuchhandlung von E. S. Mittler & Sohn.

Personalnachrichten.

Preussen. Der Kataster-Assistent Bundies in Schleswig ist zum Kataster-Controleur in Tönning bestellt worden.

Bayern. Der erledigte Messungsbezirk Bayreuth wurde dem Bezirksgeometer Rasp in Forchheim (Oberfranken) verliehen, nach Forchheim Bezirksgeometer Flach in Kandel (Rheinpfalz) versetzt und zum Bezirksgeometer in Kandel der Geometer Pfleger ernannt.

Vereinsangelegenheiten.

Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometervereins, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1888 zum Deutschen Geometerverein per Postanweisung einzuzahlen, werden hiermit ersucht, dieses bis längstens

den 8. März 1888

zu bewerkstelligen, nach diesem Tage aber keine Einzahlungen mehr zu machen, um Kreuzungen und unnöthige Portoausgaben zu vermeiden, da sodann der Mitgliedsbeitrag nach § 16 der Satzungen per Postnachnahme erhoben wird.

Coburg, am 31 December 1887.

Die Cassaverwaltung des Deutschen Geometervereins.

G. Kerschbaum.

Inhalt.

Grössere Mittheilung: Die Polygonisirung bei der Stadtvermessung Altenburg. — **Kleinere Mittheilungen:** Ueber die Pensionsverhältnisse der älteren Vermessungsbeamten bei den Auseinandersetzungsbehörden. — Ein Wort an jüngere Landmesser. — Für die Herren Mechaniker. — Vermessungswesen der Stadt Berlin. — **Literaturzeitung:** Zwölf Musterblätter für Risszeichnen. — **Gesetze und Verordnungen.** — **Neue Schriften über Vermessungswesen.** — **Personalnachrichten.** — **Vereinsangelegenheiten.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 4. Band XVII.

15. Februar.

Das Deutsche Gesetzbuch und das Vermessungswesen.

(Vergl. Heft 1.)

II.

Aehnlich, wie bezüglich der Gestaltung des Sachenrechtes selbst, liegen die Dinge in Hinsicht auf die Organisation der Grundbuchführung. Man wird auch in diesem Punkte schwerlich erwarten dürfen, dass die Dinge sich vollkommen und sofort so gestalten werden, wie man mit Recht fordern müsste, wenn es sich darum handelte, jetzt erst mit einem Sprunge von gänzlich anderen Rechtsnormen zum Grundbuchrechte überzutreten.

Ich habe diese Forderungen bei dem schon erwähnten Anlasse (vergl. Bd. VI., S. 636 und folgende) dahin zusammengefasst, dass das aus den drei unzertrennbaren Bestandtheilen: Grundkarte, Objectivkataster und Subjectivkataster zusammengesetzte Grundbuch von den bezw. unter der Verantwortung der heutigen Kasterbeamten mit der unentbehrlichen geometrischen Vorbildung geführt werden müsse, und es mag etwas drastisch klingen, wenn ich zur näheren Begründung den Satz beigefügt:

„Es wäre wahrhaftig nicht rühmlich für das Volk der Denker, wenn in Deutschland ein Verhältniss festen Boden gewinnen sollte, wonach für die Grundsteuer, welcher die Ermittelung des Besitzstandes lediglich Mittel zum Zweck ist, ein logisch vollkommen durchgebildetes System der Buchführung und ein sorgfältig evident gehaltenes Kartennetz als Commentar des Buches, beides unter der einzig richtigen Verantwortung von Fachmännern geführt würde, während dem eigentlichen Zwecke der Eigenthums-Sicherung ein bruchstückweiser Abklatsch jenes Buches dient, geführt unter der Pseudo-Verantwortung von Männern, denen unbedingt die zur selben allein befähigenden Fachkenntnisse fehlen, ein Abklatsch, der geradezu in nichts zerfallen müsste, wenn es heute oder morgen der Steuerbehörde einfallen wollte, ihr Kartennetz nicht weiter evident zu halten.“

Mag er also auch drastisch klingen, unbestreitbar richtig ist dieser Satz nnd bei dem Umstande, dass die in den einzelnen deutschen Staaten bestehenden Grundbücher fast nirgends sich bisher schon die Aufgabe stellten, das gesammte Grundeigenthum eines bestimmten Verbandes zu verzeichnen und ein im Grundbuche nicht verzeichnetes Eigenthum an (bestenerten oder unbesteuerten) Liegenschaften gänzlich auszuschliessen, so stünde wohl nirgends ein erhebliches Hinderniss entgegen, die jetzigen Grund- und Hypothekenbücher als Pfandbücher zu belassen und das Kataster, das eben jener Aufgabe der Verzeichnung jeglicher Scholle von Grnnd und Boden entspricht, nnter den entsprechenden Rechtsförmlichkeiten znm Grundbuche umzuwandeln. Ein derartiges Vorgehen hätte den Vortheil, dass alsdann das Grundbuch, da erhebliche Rechtsfragen bezüglich der Legalisirung des Auflassenden nicht in Frage kommen könnten, in der That von einem technischen, das Hypothckenbuch aber von einem juristischen Beamten geführt werden könnte, wobei dem ersteren die Aufgabe des bisherigen Katasterbeamten übertragen bleiben könnte, der Steuerbehörde das Material für die wegen Eigenthumsveränderung eintretenden Steueränderungen zu liefern.

Nun steht aber bereits ausser Zweifel, dass eine einheitliche, umfassende Grundbuchordnung in dem neuen Gesetzbuche überhaupt nicht gegeben werden wird, dass vielmehr neben den gesetzlichen Rechtsnormen über Eigenthumserwerb nur die wesentlichsten, durch diese Rechtsnormen unabweisbar bedingten Bestimmungen in die Grundbnchordnung aufgenommen werden sollen, während der nähere Vollzug in Rücksicht auf die wesentlichen Verschiedenheiten, welche sowohl bezüglich der technischen, in den Grundsteuerkatastern zunächst niedergelegten Grundlagen für die künftigen Grundbücher, als bezüglich der bisherigen Rechtsverhältnisse auf dem Gebiete des Sachen- und Pfandrechtes und damit bezüglich des Ueberganges von den bisherigen in die neuen Zustände bestehen, den Einzelstaaten überlassen bleiben. Und wenn es auch erwünscht und nothwendig sein wird, Vorsorge zu treffen, dass die den Einzelstaaten zu überlassenden Maassnahmen auf ein bestimmtes, wenn auch in noch so ferner Zukunft überall zu erreichendes Ziel sich hinbewegen müssen, so lässt sich doch nicht in Abrede stellen, dass die sofortige Aufstellung einheitlicher Vorschriften über Buchanlage u. s. w. in Rücksicht anf jene Verschiedenheit des Vorhandenen, abgesehen von der Kostenfrage, so umfangreiche Vorarbeiten bedingen würde, dass für einen ungewöhnlich langen Zeitraum Uebergangs- und Einführnngsbestimmungen getroffen werden müssten, die sich eben doch an das bestehende anznlohnen hätten nnd daher im Wesentlichen gleichfalls daranf hinaus laufen müssten, den Einzelstaaten vorerst in den Fragen mehr organisatorischer, als rechtlicher Natur freie Hand zu lassen.

Je mehr aber den Einzelstaaten freie Hand gelassen wird, desto weniger ist leider zu hoffen, dass diese sich von den seit Jahrhunderten

übererbten Anschauungen, wonach der durch Einführung des Grundbuches angestrebte erhöhte Schutz des unbeschränkten Eigenthumsrechtes zunächst nur behufs Erhöhung des Schutzes für ein beschränktes Eigenthumsrecht, das Pfandrecht, begehrenswerth erscheint, werden losmachen können, dass sie sich, sofern nicht etwa, wie in Meiningen, ein getrenntes Grundbuch und Hypothekenbuch bereits vorhanden sind, zu solcher Trennung wirklich entschliessen, dass sie die Uebertragung des Grundbuchamtes an einen zum richterlichen Amte nicht befähigten Techniker überhaupt oder doch so sehr für wünschenswerth halten werden, um dafür den Verzicht auf die kleinen Vortheile, welche eine Vereinigung des Grund- und Hypothekenbuches immerhin bietet, bereitwillig in den Kauf zu nehmen.

Man wird das im Interesse der Sache, im Hinblicke auf die, wie mir wenigstens scheinen will, ganz unumstössliche Richtigkeit der im VI. Bande dieser Zeitschrift auf Seite 634 bis 639 niedergelegten Gründe für die gegentheilige Anordnung lebhaft beklagen müssen; man wird es aber, wenn nicht unerwartet in juristischen Kreisen selbst ein Umschwung der Anschauungen in nächster Zeit eintreten sollte, kaum zu ändern vermögen. Es fragt sich also nur, ob man damit den Zweck der ganzen Maassregel von vornherein als auf alle Fälle verfehlt betrachten muss, oder ob man sich in diesem Punkte mit einem: Habeant sibi! auf den Zeitpunkt späterer Einkehr besserer Einsicht vertrösten, den allgemeinen Uebergang zum Grundbuchsystem aber gleichwohl noch als einen bedeutungsvollen und überhaupt begehrenswerthen Fortschritt wird betrachten können.

Zu der letzteren Anschauungsweise kann man sich aber nur unter einer Bedingung bescheiden:

Es muss dann mindestens in den Vorschriften über die Art und Controle der Buchführung, in der Stellung die dem Vermessungs-Beamten eingeräumt wird und in der Regelung der organischen Beziehungen zwischen Grundbuchamt und Vermessungsamt klar und bestimmt zum Ausdruck gelangen, dass das Princip der Auflassung, die Einführung des Grundbuches nur eine neue, allerdings geeignetere Rechts-*Form* ist, dass diese an sich also auch nur den *formellen* Bestand der Immobiliar-Verträge zu schützen vermögen, dass aber eine wirkliche Erhöhung des Rechtsschutzes für die Vertrags*materien* nur dann erzielt werden kann, wenn dafür gesorgt ist, dass die Bucheinträge auch dem thatsächlichen Rechts-Zustande in der Natur und dem natürlichen Vollzug der Eigenthumsveränderungen entsprechen. Das Letztere kann aber nur dadurch verbürgt werden, wenn dem Vermessungsamt — sofern ihm nun doch einmal die Führung des Grundbuches nicht übertragen werden will und dasselbe demnach, wie schon jetzt im räumlich grössten Theile Deutschlands, ebensowohl den Grundbuchämtern, als den Finanzbehörden die nöthigen Unterlagen zu liefern haben wird, — die entsprechende, nur durch fachmännische Leitung und Aufsicht beschränkte Selbständig-

keit und insbesondere dem Vermessungsbeamten selbst die nöthige Autorität in seiner äusseren Stellung den Parteien gegenüber gewährt und bezw. gewahrt wird.

Betrachtet man die Stellung der Vermessungstechniker in den einzelnen deutschen Staaten, so müsste es einen komischen Eindruck machen, wenn der Gegenstand nicht so ernster Natur wäre, zu sehen, wie verschiedenartig und vielfach wie wunderlich diese Stellung bisher aufgefasst und geregelt ist, zu sehen, wie für die Buchführung über die Pfandrechte besondere, mit aller Autorität des richterlichen Amtes ausgerüstete Behörden eingesetzt sind, während man die Beurkundung der Eigenthumsveränderungen, die ihrem inneren Wesen nach nun einmal technischer Natur ist, dem freien Gewerbebetriebe überlassen zu dürfen glaubte, zu sehen, wie man den Vermessungstechnikern das Verständniss für den Uebertrag ihrer eigenen Arbeiten in die Kataster nicht zutrauen zu sollen und sie darin durch die Hilfsarbeiter irgend einer Finanzbehörde oder durch ein Gemeinde-Organ überwachen zu lassen für gut hielt, wie die Dienstesleitung und die Qualificirung der Techniker in der Hand von Collegien liegt, in welchen dem einzigen sachverständigen Beamten der Collegialstelle keine Stimme, ja nicht einmal der Sitz eingeräumt ist, zu sehen, wie hier die Stellung des Vermessungsorganes gerade soweit als Beamtenstellung aufgefasst wird, als die letztere Stellung Pflichten auferlegt, während in den Richtungen, wo die Beamteneigenschaft Vortheile bringen könnte, urplötzlich wieder der öffentliche Diener oder gar der Gewerbetreibende hervorgekehrt wird, wie anderwärts wieder dem Vermessungstechniker in materieller und damit eben leider in socialer Hinsicht eine Stellung trotz der hinter glücklicheren Berufskreisen keineswegs zurückstehenden Anforderungen an allgemeine und fachliche Bildung zugewiesen ist, die ihm nachgerade insbesondere in Bezug auf Alters- und Relicten-Versorgung den Neid gegenüber den Bediensteten und schliesslich selbst den besseren Arbeitern des nächstbesten Industriellen in die Seele pressen möchte.

Das Alles wird anders werden, wird einheitlich und sachgemäss geregelt werden müssen, wenn die neue Einrichtung wirklich Nutzen schaffen, wenn sie im Volke selbst Vertrauen gewinnen soll. Denn darüber wird man sich keiner Täuschung hingeben dürfen: Das Volk selbst, die grosse Masse der Grundbesitzer wird man nie dahin bringen, dass sie das Wesen der Sache in dem Uebertrag des geometrischen Arbeitsergebnisses in das öffentliche Buch und nicht vielmehr in der an Ort und Stelle und unter ihren Augen vollzogenen technischen Aufnahme der zu verbuchenden Eigenthumsübertragung sehen werde, und wenn die Grundbesitzer zu dem Geometer als technischem Urkundsbeamten persönlich und sachlich kein Vertrauen fassen können, ihn der nöthigen Autorität entkleidet sehen, so werden sie sehr wenig darauf geben, ob

man den Beamten der Buchführung selbst auch mit noch so vielem Nimbus umgeben möge.

Und es steht in der That um so mehr zu hoffen, dass in diesem Punkte eine gedeihliche Regelung eintreten werde, als in dem grössten deutschen Staate gerade unter einer Gesetzeslage, wonach das Katasteramt selbständig zwischen den Grundbuch- und Steuer-Behörden steht, die Stellung des Beamten und sein organisches Verhältniss zum Grundbuchamt in durchaus sachgemässer Weise schon bisher geregelt waren.

Damit will übrigens nicht gesagt sein, dass die preussischen Einrichtungen nicht in manchen Einzelheiten noch der Verbesserung fähig und bedürftig wären, so in organisatorischer Hinsicht bezüglich der Stellung und Aufgabe der Privatgeometer und wohl auch der Dienstes-Aufsicht und Leitung. Dazu kommen dann verschiedene sachliche Fragen, insbesondere die Regelung der Entscheidung darüber, ob und wann überhaupt die örtliche Beurkundung des Vermessungsbeamten einzutreten habe, da die gewöhnliche Anschauung der Laien, dass jedes mit einer besonderen Nummer bezeichnete Grundstück auch ein in der Natur zweifellos ausgeschiedenes Besitzstück sein müsse, eine durchaus unberechtigte ist, ferner die Regelung der Frage, ob es — in Gegenden parzellirten Besitzes — überhaupt den Betheiligten gänzlich überlassen bleiben soll, über die richtige Angabe der aufzulassenden Objecte, auch wenn sie zweifellos selbständige Besitzstücke sind, zu entscheiden.

Allein diese Einzelfragen werden zweckmässiger erst dann eingehender erörtert, wenn einmal der Entwurf des neuen Gesetzbuches zur öffentlichen Beurtheilung vorliegt. Vorerst galt es hier zu zeigen, dass das Deutsche Gesetzbuch wenn anders nur die innigen Beziehungen zwischen Vermessungswesen und Grundbuchführung in das gebührende Licht gesetzt werden, wie auf die Anforderungen an die Vermessungswerke selbst, so auch auf die Dienstesorganisation klärend und festigend wirken und die Entwickelung nach einem einheitlichen Ziele hin fördern müsse.

III.

Da der Gesetzentwurf in der ausgesprochenen Absicht, eine thunlichst vielseitige Erörterung seiner Bestimmungen zu ermöglichen, durch Druck veröffentlicht werden wird, wird es eine dankbare Aufgabe, ja eine ernste Pflicht auch der freigewählten Berufsvertretungen sein, durch Klarstellung der unter I und II angedeuteten Punkte zu einer gedeihlichen Gestaltung des deutschen Sachen- bezw. Liegenschafts-Rechtes nach Kräften mitzuwirken. Es wird ein solches Vorgehen in den Augen der vernünftigen Leute um so weniger als eine einseitige Vertretung von Sonderinteressen der Berufsangehörigen gedeutet werden können, als ja gerade die nun allgemein wieder einzuführenden Grundsätze des sogenannten Deutschen Rechtes ausser allen Zweifel stellen, dass jede Verbesserung, jeder Fortschritt auf dem Gebiete des Vermessungswesens

lediglich dem Schutze des Grundeigenthums zu Gute kommen muss, wie ja Dem, der die Geschichte einerseits des deutschen Sachenrechts, andererseits des deutschen Vermessungswesens einigermassen kennt, auch kein Zweifel darüber bestehen kann, dass jene altdeutschen Rechts-Grundsätze niemals in unserem Vaterlande, insbesondere in dessen Gauen mit Dorfverfassung verlassen worden wären, wenn eben nur die Entwicklung der Messkunst mit der Umbildung des früheren Gemeineigenthums zum Sondereigenthum gleichen Schritt hätte halten können.

Indessen scheint es mir geboten, dass nicht allein die Beziehungen zwischen dem Vermessungswesen und der künftigen Grundbuchführung thunlichst klargestellt und auf deren gedeihliche Regelung hingewirkt werde, dass vielmehr zunächst diese Klarstellung auch auf die Beziehungen zwischen dem derzeitigen Zustande der einzelnen Grundsteuerkataster und der für viele Bundesstaaten als nächste Anfgabe gebotenen Anlage der Grundbücher sich ausdehne. Ja, es kann gerade diese letztere Klarstellung gar nicht rückhaltlos, aber auch gar nicht frühzeitig genug erfolgen, weil eine Verkennung etwaiger Mängel der Kataster rücksichtlich der Anforderungen, welche an selbe bei ihrer Verwerthung für die Grundbuchanlage gestellt werden müssen, von vorneherein von den verhängnissvollsten Folgen werden, für Viele den Segen der neuen Einrichtung zum Fluche umgestalten müsste, weil andererseits bei Erkenntniss solcher Mängel nach der Natur der Sache ein längerer Zeitraum zu deren Beseitigung erforderlich, ein sofortiges Einschreiten geboten wäre, wenn die Grundbuchanlage in glatter Weise ohne Beeinträchtigung der Rechtssicherheit und damit ohne Beunruhigung des Realcredits vor sich gehen soll.

Es ist auf Seite 23 des ersten Heftes bereits anerkannt worden, dass die in Deutschland vorhandenen Grundsteuerkataster den strengen Anforderungen an ein beweiskräftiges Grundbuch deshalb nicht entsprechen können, weil die Grundkarten in ihrer überwiegenden Mehrzahl leider nicht von jener technischen Beschaffenheit sind, um denselben Beweiskraft für den Nachweis der Eigenthumsgrenzen unbedenklich beilegen zu können. Es kann sich also nur mehr um die Frage handeln, ob die einzelnen Kataster den Nachweis der Eigenthümer der einzelnen Eigenthumsstücke (abgesehen von ihrer Begrenzung) mit jener Zuverlässigkeit bieten, um sie im Augenblicke, da die Einführung des Grundbuchs erfolgt, als Unterlage für die Aufstellung der neuen Grundbücher direct verwerthen zu können.

Die Beantwortung dieser Frage ist von ungeheurer Wichtigkeit für die Grundbesitzer, zunächst in jenen Staaten und Gebietstheilen von Staaten, in welchen das Grundbuch im hier fraglichen Sinne neu eingeführt wird. Es wird natürlich hier den Grundbesitzern eine Reclamationsfrist gesteckt werden, innerhalb welcher sie gegen die Vorträge in den zur Anlage der Grundbücher zu benutzenden Katastern, Güterbüchern

oder wie sie in den einzelnen Staaten heissen mögen, Einspruch erheben können. Allein das wird in allen Fällen, in welchen nicht etwa die Unrichtigkeiten der Katastervorträge vor kürzerer Zeit von den derzeitigen Eigenthümern selbst durch geflissentliche und ihnen also derzeit noch klar bewusste Unterlassungssünden herbeigeführt wurden, den Betroffenen sehr wenig nützen. Diese werden, wenn die fraglichen Unrichtigkeiten schon von ihren Vorbesitzern (durch nicht angemeldeten Grundtausch oder sonstige Besitzveränderung) oder auch von ihnen selbst durch unbewusste Verwechslungen und Unvollständigkeiten bei der Verlautbarung herbeigeführt wurden, überhaupt keinen Anlass zu näherer Prüfung zu haben glauben und wenn sie auch vorsichtig sein wollten, es wird ihnen vor Allem die Fähigkeit zur sicheren Erkenntniss der Unrichtigkeiten, zu der eben ein gewisses Maass technischer Kenntnisse gehört, mangeln und es müssten, wenn nicht die Reclamationsfrist auf eine schliesslich die Sicherheit des Eigenthums und des Realcredits gefährdende Dauer verlängert würde, die vorhandenen Techniker nicht ausreichen, um für alle Grundbesitzer die Prüfung ihrer Katastervorträge rechtzeitig zu besorgen. Wenn also auch die Beseitigung einzelner Irrthümer, wie sie schliesslich überall vorkommen und bezw. bestehen, gerade Zweck der Aussteckung einer angemessenen Reclamationsfrist ist und in dieser sehr wohl vollzogen werden kann, die Prüfung der zu benutzenden Unterlagen auf eine weitergreifende Unzuverlässigkeit der Besitzvorträge, soweit sie über das in der Unvollkommenheit jeglichen Menschenwerkes begründete Vorkommen einzelner Irrthümer hinausgeht, muss vor der Einführung des Gesetzbuches selbst erfolgen, es muss bis dahin gebotenen Falles die Beseitigung solcher Unzuverlässigkeit unbedingt bethätigt sein.

Jene Prüfung der vorhandenen Unterlagen auf ihre Zuverlässigkeit darf aber nicht etwa zunächst von dem Wortlaut der über die Anlage und Fortführung derselben bestehenden Vorschriften ausgehen. Diese Vorschriften, die zwar nirgends darauf verzichtet haben können, die fortdauernde Richtigkeit der Besitzvorträge principiell zu fordern, sind naturgemäss zunächst auf Sicherstellung der Ordnung und Zuverlässigkeit der Buchführung selbst gerichtet, setzen jedoch bezüglich der Gewähr dafür, dass die Buchführung auch allen Vorgängen in der Natur getreu und zuverlässig folge, fast allgemein in Deutschland bei den Grundbesitzern selbst das Verständniss für die Nothwendigkeit der Verlautbarung aller eintretenden Veränderungen bezw. das Pflichtgefühl zur pünktlichen Erfüllung der darüber getroffenen Bestimmungen voraus, indem sie auf die Anordnung von regelmässig wiederkehrenden umfassenden Besitzstands-Revisionen an Ort und Stelle verzichten.

Dass aber ohne solche örtliche Revisionen eine Gewähr für die Uebereinstimmung der Buchführung mit dem Naturzustande auch die besten Vorschriften nicht bieten können, beweist gerade das bayrische

Kataster, dessen Einrichtungen in Bezug auf systematische Buch-Anlage und Fortführung denen keines anderen Staates nachstehen, vielmehr geradezu als mustergiltig betrachtet werden können. Gleichwohl haben die von der bayrischen Staatsregierung aus Anlass der Amendirung der directen Steuergesetze zu Anfang dieses Jahrzehnts gepflogenen Erhebungen ein Ergebniss geliefert, welches in den Motiven zu dem inzwischen perfect gewordenen Gesetzentwurf über Abänderung der Gesetze über die allgemeine Grund- und Häusersteuer niedergelegt ist, wie folgt:

„Obwohl es die Staatsregierung an weiteren Anweisungen und Belehrungen zum Zwecke eines förderlichen Ineinandergreifens der Umschreib- und Notariatsbehörden und einer sachgemässen Uebereinstimmung der Vorträge in den Umschreibkatastern und öffentlichen Urkunden nicht fehlen liess, so ergaben sich dennoch nach Einführung des Notariatsgesetzes vielfache Differenzen zwischen den notariellen Urkunden und dem Katastervortrage in objectiver und subjectiver Richtung, deren Bereinigung vom Rentamte, bevor die Umschreibung in Vollzug gesetzt werden konnte, versucht werden musste. Hierzu kam, dass ungeachtet der Bestimmung in Art. 14 des Notariatsgesetzes die Parteien in der Umgehung der Tax-, Stempel- und Notariatsgebühren einen nicht unwirksamen Anreiz erblickten, Rechtsgeschäfte über Immobilien, so namentlich geringfügigere Austäusche und Grenzberichtigungen, Strassenanlagen, Ueberlassung einzelner Trennstücke für bauliche Anlagen u. dergl. ohne notarielle Urkunde zu vollziehen. Die hierüber aufgenommenen Messungsoperate blieben für die Katasterumschreibung unwirksam, spätere Veräusserungen wichen von dem katastermässigen Besitzstande ab, und es ergab sich namentlich bei der Vornahme von Renovationsmessungen einzelner Ortschaften und Ortsfluren eine solche Anzahl von Differenzen im Stande der Natur und jenem des Katasters, dass die Bereinigung dieser Differenzen oder der Versuch zu einer solchen Bereinigung einen grösseren Zeitaufwand als die Neuvermessung zu erfordern pflegte. Auf diese Weise ist seit dem Bestehen des Notariatsgesetzes das Vorhandensein der sogenannten behinderten Umschreibfälle mit grosser Häufigkeit zu Tage getreten. Dieselben bestehen zu hunderten bei einzelnen Umschreibbehörden und sind für die Richtigkeit des Katasters und für dessen Brauchbarkeit als Grundlage der Beschreibung der Liegenschaften im Immobiliarverkehre eine ernste Gefahr. Die Visitationsberichte der Regierungsfinanzkammern über den Umschreibvollzug in den letzteren Jahren haben für 36 Rentämter des Königreichs eine Anzahl von 8784 solcher behinderten Umschreibfälle, sohin durchschnittlich für ein Rentamt 244 Fällo ergeben, welche in gesonderten Verzeichnissen evident gehalten werden müssen und behufs der Bereinigung Actenfascikel der verschiedenartigsten Correspondenzen zwischen den Rentämtern, Notaren, Gerichten und Gemeindebehörden füllen.“

„Nun bedroht zwar der Art. 14 des Notariatsgesetzes Verträge, welche die Besitzveränderung oder das Eigenthum unbeweglicher Sachen betreffen, mit der Strafe der Nichtigkeit, sofern über dieselben keine Notariatsurkunden errichtet werden. Allein diese Drohung ist eine wirkungslose in jenen Fällen, in welchen sich auch ohne Rechtsförmlichkeit die Besitzveränderung durch äussere unzweifelhafte Merkmale in nahezu irreparabeler Weise vollzieht, wie dies in den oben angegebenen Fällen durch Grenzversteinung, Umplankung, Ausscheidung der Strasse aus der landwirthschaftlichen Benützung, Aufführung eines Gebäudes u. dergl. geschieht. In solchen und anderen Fällen eines thatsächlich, aber nicht rechtlich vollzogenen Eigenthumswechsels erfordert es die Ordnung des Katasters und der Werth, welcher demselben für den Immobilienverkehr beigelegt werden muss, dass die gesetzlichen Erfordernisse, welche die Rechtsform einer derartigen Besitzänderung und hiemit die Umschreibung im Kataster bedingen, von den Parteien mittelst Auflegung einer Ordnungsstrafe erzwungen werden. Es könnte ausserdem bei dem Umfange, welchen das Umschreibrückstandswesen schon gegenwärtig in Folge derartiger Behinderungen eingenommen hat, seitens der Staatsregierung eine Garantie für die Ordnung des Katasters und die thatsächliche Richtigkeit der in dasselbe eingetragenen Flächenbeschreibungen in keiner Weise mehr übernommen werden, da es nach dermaliger Sachlage ganz ausser der Macht der Vollzugsorgane liegt, dem Bestreben der Parteien, Immobiliarverträge der gesetzlichen Form zu entziehen, wirksam entgegen zu treten."

Nun sind allerdings in den erwähnten Gesetzeszusätzen die Umschreibbehörden zum Erzwingen der notariellen Verbriefung der ihnen bekannt werdenden Besitzveränderungen durch empfindliche Ordnungsstrafen ermächtigt worden und in den Instructions-Bestimmungen vom Jahre 1882 ist den Bezirksgeometern zur Aufgabe gestellt, die stete Uebereinstimmung der Steuerpläne und der Nachträge derselben mit dem jeweiligen Stande des Flächeninhaltes und der Grenzen der Parzellen in der Natur zu übernehmen. Allein abgesehen von den Erschwerungen, welche den Bezirksgeometern ihre derzeitige äussere Stellung bezüglich der Erfüllung dieser Aufgabe nothwendig entgegenstellen muss, liegt es auf der Hand, dass das gelegentliche Aufgreifen der zufällig wahrnehmbar gewordenen Abweichungen zwischen Kataster- und Besitz-Stand während der letzten sechs Jahre nicht ausreichen konnte, um die während langer Jahrzehnte eingerissenen Schäden, die selbst zu förmlichen Zusammenlegungen ganzer Flurtheile ohne Bereinigung der öffentlichen Bücher geführt hatten, in der nöthigen Gründlichkeit und Allgemeinheit zu beseitigen. Es sind daher die in der erwähnten Instruction vorbehaltenen örtlichen Besitzrecherchen über ganze Gemeindefluren, welche nach den Absichten der Katasterverwaltung die gründliche Beseitigung jener Missstände zunächst hätten herbeiführen sollen, bislang in so geringer Zahl angeregt und

durchgeführt worden, dass nach dem Gesagten wohl Jedermann Bedenken tragen muss, die Frage, ob in Bayern, als dem grössten Bundesstaate, an welchen die Grundbuchanlage vollständig neu herantritt, das Kataster eine zuverlässige Unterlage für das Grundbuch zu bieten vermöge, ohne Weiteres zu bejahen.

Und wenn es im östlichen Preussen, wo der Katasteranlage nach verhältnissmässig kurzem Zeitraume die Anlage eines die künftigen Rechtsverhältnisse im Wesentlichen vorwegnehmenden Grundbuches folgte, in dieser Hinsicht besser bestellt sein mag, so ist für umfangreiche Gebiete Süd- und Mittel-Deutschlands, wie längs des Rheines, leider nicht unwahrscheinlich, dass die dortigen Verhältnisse mit denen in Bayern sich in vieler Hinsicht decken.

Wenn es nun auch keinem Zweifel unterliegen kann, dass die leitenden Behörden der Katasterverwaltung sich einer sorgfältigen Prüfung der hier angeregten Frage nicht entschlagen und erforderlichen Falles die entsprechenden Maassregeln zur Abhilfe einleiten werden, so kann es doch andererseits auch gewiss nicht als ein vorwitziger Eingriff in die Entschlüsse jener Behörden betrachtet werden, wenn diese Frage aus den Kreisen der Praktiker heraus zur Anregung und Besprechung gebracht wird. Es kommt dabei in Betracht, dass die ganze Maassregel zunächst von den Justizbehörden ausgeht, die vermuthlich geneigt sein werden, die Zuverlässigkeit der vorhandenen Unterlagen für die Grundbuch-Aufstellung ebenso als selbstverständlich vorauszusetzen, wie sie schon bisher der Kataster-Vorträge als Grundlagen des Immobilienverkehrs und der Hypothekenbuchführung thatsächlich sich bemächtigten, ohne dass dieser Thatsache der entsprechende Ausdruck in der Gesetzgebung selbst verliehen worden wäre. Den Steuerbehörden dagegen konnte bisher von ihrem eigensten Standpunkte aus, solange nur überhaupt für jedes ertragsfähige Grundstück jemand die Steuer anstandslos entrichtete, schliesslich wenig daran gelegen sein, wenn einzelne aus eigenem Verschulden den Ertrag von Grundstücken bestenerten, deren Eigenthümer sie nicht mehr waren.

Neben der mehr allgemeinen Frage der Zuverlässigkeit des Eigenthumsvertrags kommen allerdings je nach den Bestimmungen der einzelnen Steuergesetze und den Vorschriften über die Katasteranlage in den einzelnen Staaten noch andere Fragen in der vorwürfigen Richtung in Betracht, insbesondere bezüglich der unsteuerbaren Grundstücke. Die anfängliche Weglassung dieser Grundstücke aus dem Grundbuch hat in Oesterreich zu der eigenthümlichen Einrichtung geführt, dass bei späterer „Intabulirung“ solcher Objecte eine sogenannte politische Commission erst an Ort und Stelle von dem wirklichen Vorhandensein solcher Grundstücke bezw. Grundstückstheile sich überzeugen muss. Da dabei die Commissionskosten vielfach den Werth der aufzunehmenden Grundfläche übersteigen, wird man in Deutschland wohl von einem

gleichen Vorgehen absehen wollen; es wird dies zudem bei dem heutigen Stande des Verwaltungsrechtes schon deshalb geboten sein, weil die öffentlichen Körperschaften, die vielfach Eigenthümer dieser Weg- und Wasser-Stücke sind und auf deren Anlage etc. namhafte Summen verwenden, anf den Vortrag ihrer Eigenthumsrechte kaum verzichten wollen oder können. Nnn sind aber beispielsweise in Bayern erst in der letzten Zeit der Katasteranlage die einzelnen Wege und Gewässer mit besonderen Nummern und Flächen ausgeschieden worden, während jahrzehntelang alle Wege und alle Gewässer, gleichviel ob sie dem Staate, den Districten (Verwaltungskörper, die annähernd dem preussischen Kreise entsprechen), den Gemeinden oder selbst Privaten gehörten, unter je Einer Gesammtfläche zusammengefasst wurden. Soll aber für das Grundbuch die Ansscheidung dieser verschiedenen unbesteuerten Parzellen erfolgen, so wird man die dafür gebotenen umfangreichen Arbeiten nicht wohl bis znm Augenblicke der Grundbuchanlage selbst verschieben können, da in diesem Augenblicke ohnedem der Arbeit nnd Mühe genug herantreten wird, wobei nur an die voraussichtlich zahlreichen Differenzen zwischen den Einträgen der Kataster nnd der Hypothekenbücher erinnert werden will. —

Es konnte, wie schon berührt, nicht Aufgabe dieser Abhandlung sein, alle hierher einschlägigen Fragen erschöpfend zu erörtern. Zunächst war es dem Verfasser nur darum zu thun, im Verfolge des im 1. Hefte angegebenen Zweckes dieser Zeilen zu zeigen, wie das Deutsche Gesetzbuch dem heimischen Vermessungswesen nicht allein für die Zukunft manchen Anstoss zu gedeihlicher nnd einheitlicher Entwickelnng, sondern auch zunächst gar mancherlei Lasten bringen werde, deren Uebernahme aber nur wieder dem Vermessungs- und Katasterwesen selbst zum Segen gereichen muss. Möge Alles zusammenwirken, damit jedem einzelnen deutschen Grundbuche die Aufschrift gegeben werden könne, die ein hervorragender Rechtsgelehrter dafür verlangte:

„Was in diesem Buche geschrieben steht, ist Wahrheit und diese Wahrheit schützt das Gesetz.“ *Steppes.*

Die Polygonisirung bei der Stadtvermessung Altenburg,

vom Vermessungs-Director **Gerke.**

(Schluss.)

Ueber die Berechnung der Polygonzüge lassen sich zur Zeit noch keine Mittheilungen machen, da die Arbeit noch nicht weit genug vorgeschritten ist. Der constante Längenmessungsfehler lässt sich überhanpt erst angeben, wenn die Polygonisirung der gesammten Gemarkung beendet ist. Ueber die erreichte Genauigkeit der Winkelmes-

sungen im Anschluss an die Triangulation kann ebenfalls auch erst später berichtet werden; aus den Zusammenstellungen geschlossener Polygonzüge ergiebt sich jedoch jetzt schon, dass die Winkelverbesserungen unter 1 Secunde bleiben.

Das Aktenmaterial, welches für die Polygonisirung geführt wird, umfasst folgende Handrisse und Formulare:

1. Handriss über die Lage und Bezeichnung der Polygonpunkte.
2. Nivellement der gemessenen Strecken. Form. 36.
3. Streckenmessung. Form. 37. Heft 1 und 2.
4. Zusammenstellung der Strecken. Form. 38, siehe S. 76.
5. Winkelregister Form. 1.
6. Bildung des Mittels aus den einzelnen Beobachtungen. Form. 2.
7. Handriss über die Anordnung der Züge.
8. Coordinatenberechnung. Form. 19.
9. Controlberechnung der Coordinatenunterschiede. Form. 20.
10. Berechnung der Knotenpunkte. Form. 21.
11. Coordinatenverzeichniss. Form. 25.
12. Einmessung der Polygonpunkte.

Zu den Formularen 19, 20, 21 und 25 werden die der preussischen Anweisung IX vom 25. October 1881 verwendet.

Nachträglich möge noch auf die Versicherungen der Polygonpunkte hingedeutet werden, welche man neuerdings einführt und die den Zweck haben, einen verloren gegangenen Polygonpunkt auf Grund ausgeführter Winkelbeobachtungen wiederum an derselben Stelle herzustellen. Diese Methode ist entschieden von Vortheil der älteren Ausführung gegenüber, nach welcher ein verlorener Polygonpunkt mittelst Längenmessung allein wieder hergestellt wird. Abgesehen von event. sichtbar trigonometrischen Festpunkten und von den benachbarten Polygonpunkten eines verlorenen Polygonpfahles, befinden sich hierorts in der Nähe des letzteren eine so grosse Anzahl scharf markirter Blockpunkte, von denen die Coordinaten bekannt sind, dass man auch ohne vorhergehende besondere Winkelmessungen im Fall der Nothwendigkeit in der Lage sein würde, den alten Punkt durch neue Winkelbeobachtungen wiederfinden zu können. Allein zunächst ist zu berücksichtigen, dass schwer wiegende Gründe bei der in Altenburg ausgeführten Vermarkung — siehe S. 179, Jahrg. 1887 d. Zeitschr. — vorhanden sein müssen, welche die Fortnahme des 60 cm langen und unter dem Strassenpflaster stehenden eisernen Pfahles nebst Verschlusskasten bedingen, denn eine Neupflasterung der Strasse gefährdet den Pfahl nicht und kleinere Wasser- und Gasleitungsröhren, welche neu zu verlegen sind, können in genügender Entfernung dem Polygonpfahl entlang geführt werden. Tritt daher die Nothwendigkeit der Fortnahme eines Polygonpfahles ein, so ist meistens der Umstand damit verknüpft, dass der betreffende Platz zum Setzen eines Polygonpfahles überhaupt nicht mehr benutzt werden kann. Sollte letzteres

aber dennoch erreicht werden können, so ist es einestheils äusserst schwierig, den betreffenden Polygonpfahl genau an dieselbe Stelle zu bringen, welche die Winkelmessung nebst Berechnung ergeben hat, anderentheils ist die gesammte Operation der Wiederherstellung des alten Polygonpunktes mit solchem Zeitaufwande, also solchen Kosten verknüpft, die mit dem Nutzen nicht im Einklange stehen. Für weitere, später auszuführende Einzelaufnahmen ist es nämlich vollkommen gleichgültig, ob durch die Blockzüge der frühere Polygonpunkt benutzt wird, oder ob dieserhalb ein neuer eingeführt wird, dessen Coordinaten bekannt sind. Die Einschaltung eines beliebigen neuen Punktes ist aber äusserst einfach, da man nur auf 3 Stationen die Polygonwinkel und 2 Streeken zu messen hat. Wir haben daher das Princip, einen verloren gegangenen Polygonpunkt nie auf demselben Standpunkte durch einen neuen zu ersetzen, sondern bringen letztern absichtlich möglichst weit von dem früheren Stande entfernt, um Irrthümer durch Verwechselung zu vermeiden; aus diesem Grunde bekommt der neue Polygonpunkt auch eine andere Bezeichnung wie der alte, welcher in der Folge nur auf dem Papiere existirt.

B. Die Blockzüge.

Auf die Blockzüge werden die Grenzen der einzelnen Grundstücke unmittelbar bezogen und zwar meist durch rechtwinklige Coordinaten, doch auch durch Schnitte und Constructionen verschiedener Art, welche wir später bei den Einzelaufnahmen ausführlicher besprechen werden.

Die Blockzüge werden mit den Polygonzügen nur mittelst der Polygonpunkte, niemals aber mittelst der **Polygonseiten** verbunden und ebenso bauen die einzelnen Blockzüge sich nur durch die Blockpunkte, niemals aber mittelst einer Seite aufeinander. Wenn hierbei einzelne Winkel der Blockzüge in Fig. 1 S. 69 nahezu gestreckt, also 180^{g} werden, so ist dieses mehr Zufall, da auf eine gestreckte Form der Züge, als einer idealen Anstrebung, Bedacht genommen wird, wenn die Grenzverhältnisse dieses gestatten. Die allgemeine Anordnung der Blockzüge ist hierbei derart, dass von den, an einem Kreuzungspunkte zweier Strassen gelegenen Polygonpunkten die Blockzüge nach beiden Häuserreihen der betreffenden Strassen abzweigen, in unmittelbarer Nähe an diesen entlang geführt werden und an den nächstgelegenen Polygonpunkt wieder anschliessen (vgl. Fig. 1 Seite 69). Diese Strassen-Blockzüge haben ihre Brechpunkte vor demjenigen Eingange eines jeden einzelnen Hauses, der am bequemsten zu den Hofräumen, den Hintergebäuden und den Hausgärten führt. Von jedem einzelnen dieser Blockpunkte zweigen in die Hofräume neue Blockzüge ab, welche im Gegensatz zu den Strassen-Blockzügen „Hof-Blockzüge“ genannt werden mögen.

Bei Festlegung der Blockzüge sei zunächst nochmals auf die grossen Höhennnterschiede aufmerksam gemacht, welche im Stadtgebiete Altenbnrg zu überwinden und die aus den Bemerkungen zu Fig. 1 der Tabelle S. 68 ersichtlich sind. Um mit den Zügen von der Strasse nach den Höfen oder Hausgärten zu gelangen, tritt für ganze Strassenreihen vielfach der Fall ein, dass der Zug engen, dunkleu Hausfluren entlang geführt werden muss, dass er zu Haustreppen hinauf, bezw. herab geleitet wird, dass er unter Benutzung von Thüren und Fenstern öfters durch Läden und Waarenräume, durch Wohn- und Wirthschafträume hindurch geführt werden muss. Bei der Verbindung der einzelnen Hof-Blockzüge hat man sehr oft grosse Verticalabstände, Mauern und Gebäudeflächen, oder grosse Steigungen, Treppenanlagen und Pflasterböschungen zu überwinden.

Bei Festlegung der Blockzüge sind folgende Bedingungen zu Grunde gelegt.

1) Es wird eine Verbindung der einzelneu Blockzüge in den benachbarten Grundstücken nach Möglichkeit angestrebt; todte Züge werden nnr im äussersten Nothfall angewendet.
2) Die Anordnung der Blockzüge geschieht in ausgedehntester Weise, d. h. es werden soviel Punkte durch Polygonisirung festgelegt, dass der Stückvermesser zur Aufnahme der gesammteu Einzelheiten keine wesentlichen Hilfsconstructionen mehr nöthig hat.
3) Die Seiten der Blockzüge werden den aufzunehmeuden Grenzen möglichst nahe gelegt.
4) In einem abgeschlossenen Hofe oder Garten sind mindestens 2 Punkte zu bestimmen.
5) Jeder Blockpunkt ist örtlich zn markiren.

Der erste Grundsatz dient zur Sicherheit der Blockzüge selbst, zur rationellen Ansgleichung der Züge und zur Probe für Rechnung und Messnng, während die übrigen Bedingungen den Zweck haben, die Grenzen der einzelnen Gebäude nnd Grundstücke auf die vorhandenen Blockzüge mit gross möglichster Genauigkeit festlegen zu können und dem Stückvermesser die oft sehr schwierige Arbeit der Einzelaufnahme thunlichst zu erleichtern. Hierbei ist es nothwendig, die Abscissen, welche zur Festlegung der Grenz-Brechpnnkte von den Seiten der Züge aus gemessen werden, möglichst kurz zu schaffen und aus diesem Grunde müssen die Züge den Grenzen so nahe wie möglich gelegt werden. Die Blockzüge sind daher auf den Strassen hart den Häuserreihen, auf den Höfen nahe den Gebäuden und in den Hausgärten in unmittelbarer Nähe der Grundstücksgrenzeu entlaug geführt. Die Züge sind von den aufzunehmenden Bauwerken nur soweit entfernt, dass die Messung der Winkel auf den Blockpunkten einigermassen bequem ansgeführt werden kann. Auf den Strassen liegen die Blockpunkte vorwiegend vor den Hauseingängen, so dass die Seiten der Züge meistens bis unter 0,5 m an die

Häuserreihen heranrücken können. Durch diese letzte Anordnung und durch den Umstand, dass die Seiten der Blockzüge, da sie nur von Haus zu Haus reichen, sehr knrz sind, wird der Stückvermesser bei Altenburger Verhältnissen durch den Verkehr wenig oder gar nicht gestört. (Dies dürfte auch in Städten mit grösserem Verkehr der Fall sein.) Durch die Anordnnng, dass auf jedem Hofe mindestens zwei Blockpunkte bestimmt sind, also eine gerade Linie festgelegt ist, wird der Stückvermesser bei der Einzelaufnahme der Hofräume ganz und gar nnabhängig von dem Strassenverkehre, ein Vortheil, der bei den oft sehr schwierigen und viel Zeit in Anspruch nehmenden Hausgrenzbestimmungen nicht zu nnterschätzen ist.

Die Festlegung der Blockzüge geschieht folgendermassen:

Um den obengenannten Anforderungen der Blockzüge unter den obwaltenden Verhältnissen möglichst gerecht zu werden, bedarf es zunächst einer eingehenden Besichtigung des aufzunehmenden Blockes, mit welcher eine provisorische Absteckung der Züge verbunden ist. Hierbei wird zunächst nur die zweckmässigste Verbindung der Blockzüge benachbarter Grundstücke in's Auge gefasst. Bei den herrschaftlichen Bauten und den Gebäuden, welche in den letzten Jahrzehnten ausgeführt sind, findet das Projekt der Zugverbindungen im Allgemeinen eine rasche Erledigung, denn meistens ist dieselbe entweder beqnem, oder absolut gar nicht herzustellen. Bei den älteren Gebäuden ist diese Zugverbindung um so schwieriger. Hier kommt es darauf an in den Hintergebäuden, in den Lagerräumen und Stallungen irgend ein Fenster oder irgend eine Schlippe (Spalte zwischen 2 Gebänden) oder Gang ausfindig zu machen, durch die der Zug in die benachbarten Grundstücke geführt werden kann. Hierzu ist sehr oft ein theilweises Ansräumen der betr. Lagerräume, provisorisches Erbauen von Gerüsten, bezw. Benutzung von Leitern n. s. w. nothwendig. Ist eine Verbindung dringend erwünscht, aber durch dünne Manern oder Wände absolut unausführbar, so wird nicht zurückgeschreckt in die Mauer eine Oeffnung zu schaffen. Sind die Verbindungen der Hof-Blockzüge benachbarter Grundstücke weder direct durch Längen- und Winkelmessnngen, noch durch trigonometrische Berechnnngen zu erreichen, so muss man sich zur Anordnung von todten Zügen bequemen. Hierbei wird jedoch zunächst noch versucht, ob eine Controle des todten Blockpunktes durch eine Längenmessnng allein noch ausführbar ist; denn es tritt öfters der Fall ein, dass durch hohe Mauern, durch kleine Gebäude mit horizontalen Dächern n. s. w. die Winkelbeobachtnng zwar unmöglich wird, ein staffelmässiges Längenmessen aber dennoch stattfinden kann. Bei den Recognoscirungen sind gleichzeitig die Einzelaufnahmen der gesammten Gebäudegrenzen mit in's Ange zn fassen, indem man einen Plan entwirft, wie der Stückvermesser in allen Einzelheiten, besonders bei der Bestimmung der unzugängigen Gebäudegrenzen annähernd zu verfahren hat.

Ist man mit der zu erreichenden Verbindung der einzelnen Hof-Blockzüge vollkommen vertraut und hat man sich in Bezug der Einzelaufnahmen über die zweckmässigste Lage der Blockzüge entschieden, so wird zunächst von der provisorischen Absteckung der Züge eine Skizze entworfen. Auf Grund letzterer erfolgt dann der Entwurf für Anordnung der einzelnen Züge in Betreff der Berechnung, es erfolgt die Auswahl der Knotenpunkte, die Einschaltung von Zwischenzügen, dio Bestimmung etwa trigonometrisch zu bestimmender Seiten. In Folge der grossen Höhenunterschiede, welche zu überwinden sind, kommt es öfters vor, dass verschiedene Züge sich kreuzen, oder dass ein Zug in der Nähe eines Blockpunktes vorbei geführt werden muss, ohne an diesen angeschlossen werden zu können, wie aus Fig. 1 S. 69 an einigen Stellen ersichtlich ist. Unter Berücksichtigung von etwa zweckentsprechenden Aenderungen erfolgt nunmehr die definitive Absteckung der Blockzüge, indem bei der Festlegung jedes einzelnen Blockpunktes, jeder einzelnen Seite auch auf einen möglichst geschützten Standpunkt des Markirungszeichens, auf eine gute Theodolitstellung bei der Winkelmessnug und auf eine direct ausführbare Längenmessung ganz besonders geachtet wird. Für die etwa trigonometrisch zu bestimmenden Seiten der Zugverbindungen werden gleichzeitig die Unterlagen zweckentsprechend ausgewählt und bestimmt. Die Anordnung dieser Züge ist aus der schon früher (S. 69) mitgetheilten Fig. 1 zu ersehen.

Wie aus Obigem ersichtlich sein dürfte, ist die Auswahl und Festlegung der Blockzüge eine der wichtigsten Vermessungsarbeiten bei Stadtaufnahmen; sie bedarf einer reiflichen Ueberlegung.

Die Markirung der Blockpunkte wird durch kleine Eisenrohre und Stahl- bezw. Eisennägel ausgeführt. Ausgediente Gasrohre von 5 bis 20 mm Durchmesser werden auf 25 bis 30 cm Länge abgeschnitten und mit einer Spitze versehen. Diese Eisenrohre werden zwischen das Pflaster eingetrieben und schneiden mit der Bodenoberfläche ab. Die kleineren Rohre werden bei den besseren Pflasterungen oder bei Ziegelsteinlagern verwandt, während die grösseren bei den gewöhnlichen Pflasterungen und Steinaufschüttungen derart verwandt werden, dass die grössten von 20 mm Durchmesser nur einen solchen Platz erhalten, der von Pferden nicht betreten wird; denn es ist der Fall nicht ausgeschlossen, dass ein Pferd zufällig auf das Eisenrohr derart tritt, dass der Haken des Hufeisens in die Röhre dringt, wodurch das Thier sich leicht einen Beinbruch zuziehen kann. (Dergleichen Unglücksfälle sind bei Hydrantendeckeln öfters vorgekommen.) In den Höfen, welche keine Pflasterung oder Steinschüttung haben, sowie in den Hausgärten werden zur Markirung der Blockpunkte gusseiserne Röhren verwandt, welche bis 30 mm Durchmesser und bis 60 cm Länge haben; sie werden in den Boden eingetrieben und festgestampft. Die Fussteige (Trottoir) siud wie oben erwähnt, mit Granitplatten belegt, deren Fugen das Eintreiben von kleinen

Eisenrohren nicht zulassen. Hier sind nun Nägel verwandt und zwar zunächst Bajonettspitzen. Eine grosse Partie alter Bajonette wurde erworben, in der Mitte durchgeschlagen und angespitzt, dann als Nägel zwischen die Fugen zweier Granitplatten hineingetrieben. Diese Bajonettspitzen, welche bekanntlich aus dem besten Stahl bestehen, bewähren sich ausgezeichnet uud zeigen durch den sternförmigen Querschnitt sehr scharf den betreffenden Blockpunkt an. Zur Markirung der Blockpunkte in den Hausfluren, auf den Treppen und anf den mit Mosaikplatten ausgelegten Höfen werden, wenn irgend möglich, Eisen- oder Drahtnägel zwischen die Fugen getrieben, um den Blockpunkt durch dieselben zu markiren. Wenn dieses theils wegen der Cementeinlagen nicht möglich, oder bei theurem Musterparket in den Hausfluren herrschaftlicher Gebäude nicht zulässig ist, so muss man sich ausnahmsweise mit der negativen Vermarkung behelfen, d. h. es wird ein Blockpnnkt durch ein kleines, aber vergangbares Zeichen angegeben nnd genau eingemessen. Diese Bezeichnung kommt jedoch sehr selten vor und da der betreffende Blockpnnkt zu den Einzelaufnahmen nicht in Anwendung kommt, die Winkel nnd die Seiten nach dem benachbarten Blockpunkte aber hintereinander gemessen werden, so kann eine weitere Vermarkung auch ausnahmsweise unterbleiben. Bei eventuell späteren Nachmessungen und Aufnahmen ist ein solcher Punkt aber stets durch Winkel- und Längenmessungen wieder von Neuem einzuschalten, denn die Annahme, einen Polygon- oder Blockpunkt, auch wenn er noch so genau eingemessen ist, durch Linienconstructionen wieder finden zu wollen, ist ein leerer Wahn. Es ist unsers Erachtens nach ein grosser Fehler, wenn Punkte, auf denen zu verschiedenen Zeiten Winkelbeobachtungen stattfinden, nur durch Einmessungen und nicht durch örtliche Markirungen festgelegt werden; leider wird dieser Fehler selbst bei Vermessungen, welche Anspruch auf grössere Genauigkeit erheben, nur noch zu häufig begangen.

Was den Preis der Eisenrohre anbelangt, so stellt sich derselbe äusserst billig. Wir erwerben zu dem betreffenden Zwecke meistens ausgediente Gasrohre und zahlen für dieselben den Werth von altem Eisen und zwar nur 1,75 Mark für 100 Kilo. Durch einen Schmied werden die Gasrohrenden abgeschnitten und angespitzt. Ein zu einem Blockpnnkt verwandtes Gasrohrende kostet im Durchschnitt 4—5 Pfg., ist also billiger wie ein hölzerner Pfahl, welcher mindestens mit 5 Pfg. bezahlt werden muss. Aus diesem Grunde werden Holzpfähle bei der hiesigen Vermessung, selbst bei provisorischen Punktbezeichnungen auch wenig oder garnicht benutzt, sondern nur Eisenrohre in der verschiedensten Länge und Stärke verbraucht. Die Verwendung solcher Gasrohrpfähle zu provisorischen Punktbestimmungen hat auch noch den Vortheil, dass die Arbeiter unwillkürlich bestrebt sind, die Pfähle nach dem Gebrauch zu sammeln, während dieses bei Holzpfählen nicht der Fall ist. Die Bajonettspitzen kommen nur anf 3 Pfg. pro Stück zu stehen.

Die Bezeichnung der Blockpunkte geschieht durch Doppelbuchstaben, z. B. *aa, ab, ac* ..... *ba, bc, bd* ..... *ca, cb, cc, cd* ..... innerhalb eines Blockes. Bei jedem Blocke beginnt die Bezeichnung wieder von Anfang.

Zur Längenmessung der Seiten der Blockzüge werden meistens 5-Meter-Latten, öfters auch kürzere benutzt, und zwar wird die Messung dem alten Grundsatze getreu, zweimal in entgegengesetzter Richtung, von verschiedenen Personen mit verschiedenen Latten ausgeführt; hierbei wird einer Schnur entlang gemessen, welche von Block- zu Blockpunkt ausgespannt ist. Die Messung geschieht staffelförmig und wird bei grösserem Gefälle derart ausgeführt, dass zunächst zwei Baken mittelst eiserner Gestelle innerhalb der Seite des Blockzuges genau eingerichtet werden; jeder Stab trägt einen verstellbaren Ring mit Haken, in welchen die mit einer Röhrenlibelle versehene Messlatte genau hinein passt, aber mit derselben horizontal verschoben werden kann. Nachdem der eine Ring fest angezogen, wird der andere so lange vertical geschoben, bis die Latte horizontal liegt, dann wird mit Hilfe eines Senkels die nothwendige Längsverschiebung vorgenommen. Unter Berücksichtigung der Lattencorrectionen wird die endgültige Länge der Blockseite in Formular 38, Seite 76 berechnet.

Was die Winkelmessung der Blockpunkte anbelangt, so wird für die Strassen-Blockpunkte dasselbe Verfahren angewandt, wie für die Polygonpunkte. Es finden derselbe Theodolit und dieselben Signalscheiben Verwendung, welche mit dem Nagel-Hildebrand'schen Centrirapparat aufgestellt werden; die Winkel werden jedoch nur zwei Mal gemessen. Zu den Winkelmessungen der Blockpunkte in den Höfen und Hausgärten wird vorläufig ein kleiner Theodolit von 15 cm Kreisdurchmesser gebraucht, dessen Fernrohr sich durchschlagen lässt und dessen Nonien allerdings nur 30 Secunden angeben. Die Winkel werden dagegen drei Mal beobachtet. Dass die Strassen-Blockzüge, d. h. diejenigen Züge, welche sich den Hausreihen entlang ziehen, mit einem besseren Instrumente und nach vortheilhafterer Methode festgelegt werden, wie die Hof-Blockzüge, hat seinen Grund einestheils darin, dass die ersteren die Grundlagen für letztere bilden, und dieserhalb einer genaueren Bearbeitung unterzogen werden können, zumal da auch die Streckenmessungen den Häusern entlang sich genauer ausführen lassen, wie die Längenbestimmungen durch die Gebäude und in den Höfen, anderntheils kann man sich mit einem grossen Theodolit in den schmalen Hausfluren, den engen Höfen und dem oft sehr gering bemessenen Platz für die Instrumentenaufstellung nur mässig bewegen und schliesslich genügt die Winkelmessung der Hof-Blockpunkte auch mit einem kleineren Instrumente.

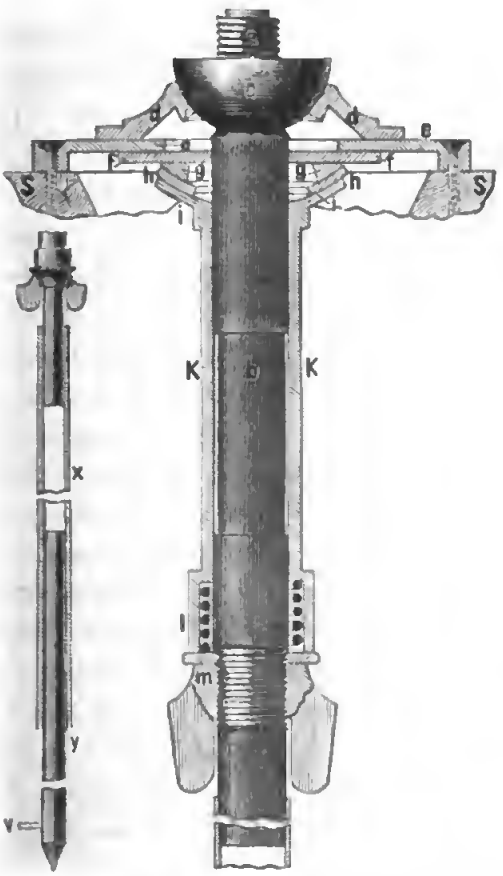
Zum Anvisiren werden bei den Winkelmessungen der Hof-Blockzüge eiserne Baken verwandt, welche, aus sogenanntem Möbelrohr hergestellt,

1,5 m lang sind, aber durch Ausziehen eines mit einer Scheibe versehenen Eisenstabes bis auf 3 m verlängert werden können. Ein Paar solcher Baken liefert Mechaniker Raschke in Glogau für 4 Mark. Diese Bake hat in dem, den Blockpunkt markirenden Gasrohre eine feste Stellung. Selbstredend soll sie beim Winkelmessen nur am Fussende anvisirt werden, ist dieses nicht möglich, so geschieht ihre verticale Aufstellung mit Hilfe eines eisernen Dreifuss-Gestelles und eines Senkels.

Das feste Loth von Müller und Reinecke.

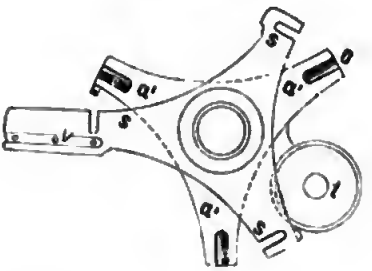
Zum Centriren des Theodoliten wird eine neue Einrichtung, Fig. 3 bis 5, verwandt, welche sich für kleine Instrumente ganz ausgezeichnet bewährt, und da sie noch wenig bekannt sein dürfte, eingehender besprochen werden mag. Es ist dieses das sogenannte feste Loth, welches von den Mechanikern H. Müller und F. Reinecke, in Firma A. Meissner in Berlin, erfunden und unter der Bezeichnung „Horizontirvorrichtung für Messinstrumente“ neuerdings unter Nr. 36 577 patentirt wurde. Die Erfindung bezieht sich auf die Construction einer Vorrichtung, welche mit dem Kopf eines beliebig construirten Stativs in

Figur 3.



Figur 4.

Figur 5.



Das feste Loth von Müller und Reinecke.

Verbindung gebracht werden kann und dazu dient, ein Messinstrument schnell und sicher horizontal zu stellen.

Die Vorrichtung ist dabei derart construirt, dass bezüglich der Befestigung auf dem Stative Messinstrumente verschiedener Systeme, d. h. solche, welche auf einen Gewindezapfen aufgeschraubt werden oder solche, welche einen Dreifuss haben, auf das Stativ aufgestellt werden können. Als Vorzug der neuen Horizontrirvorrichtung muss die Möglichkeit bezeichnet werden, das Messinstrument schnell und sicher horizontriren zu können, selbst wenn der Stativkopf eine stark geneigte Lage hat, für welche die übliche Höhe der Stellschrauben nicht mehr ausreichen würde. Dann hat die Vorrichtung den grossen Vortheil, dass sie als Lothapparat dient, welcher von allen Witterungsverhältnissen unabhängig ist.

In Fig. 3 ist die an einem Stativ anzubringende Vorrichtung dargestellt: dieselbe ist ein axialer Verticalschnitt mit theilweiser Ansicht durch die an dem Stativkopf angebrachte Vorrichtung bei horizontaler Lage des letzteren. Im linken Theil von Fig. 3 ist in verkleinertem Maassstabe Schnitt und theilweise Ansicht des zum Loth ausgebildeten Centralzapfens des Horizontrirapparates angegeben. Fig. 4 und 5 zeigen Ansicht und Grundriss von der Einrichtung, welche die Verwendung von Messinstrumenten mit Dreifuss in Verbindung mit dem Horizontrirapparat ermöglicht.

Das Messinstrument wird entweder direct auf den Schraubenzapfen a aufgeschraubt oder mit seinem Dreifuss auf eine dreieckige Zwischensohle a', Fig. 4 und 5, gesetzt, welche auf den Zapfen a geschraubt wird. Diese letztere Einrichtung ist unseres Erachtens die beste. Der Zapfen a, Fig. 3, bildet das obere Ende eines Einstellhebels b, der zwecks Horizontrirung des Instruments mit der Hand hin- und herbewegt wird. Der kugelförmig abgedrehte Kopf c des Einstellhebels bewegt sich in einem schalenförmigen, ebenfalls kugelförmig ausgedrehten Ringe d, der sich auf der Führungsscheibe e verschieben lässt. Auf der inneren Seite der Scheibe e bewegt sich eine planparallele Scheibe f, welche eine centrale Oeffnung hat, durch die der Stellhebel b hindurchtritt und deren Rand nach beiden Seiten abgeschrägt ist, um Neigungen des Stellhebels nach allen Seiten hin zu gestatten. Gegen die untere Seite der Scheibe f legt sich ein Ring g, der auf der äusseren Seite nach einer Kugel abgedreht ist und auf der Scheibe f gleiten kann, während der Ring g von einem kugelcalottenförmigen Ringe h umschlossen wird, gegen welche sich wiederum der kugelschalenförmige Flantsch i eines Rohres k legt, welches den Stellhebel umschliesst und sich genau auf demselben führt. Der untere Theil des Rohres k ist erweitert, zur Aufnahme einer um den Stellhebel gelegten Schraubenfeder l, gegen welche eine Flügelmutter m wirkt, die auf einen Gewindetheil des Stellhebels b geschraubt ist und mittelst deren das Rohr k nach oben gedrückt werden kann, um durch Vermehrung der Reibung zwischen den erwähnten Kugelflächen eine Feststellung des das Instrument tragenden Stellhebels zu bewirken.

Da die obere ebene Fläche des kngelförmigen Kopfes *c*, auf welchem die horizontale Sohle des Instrumentes anfsitzt, genau senkrecht zur Achse des Stellhebels *b* steht, ist das Messinstrument horizontrirt, sobald der Stellhebel *b* eine verticale Lage einnimmt; nnd nmgekehrt, spielt die Libelle Fig. 4 oder bei Instrumenten ohne Dreifuss, die Instrumentenlibelle ein, so steht der Stellhebel *b* vertical. Die Bewegnng des Hebels erfolgt, wie erwähnt, nachdem die Flügelmntter *m* gelöst ist.

Die in Fig. 4 nnd 5 dargestellte Zwischensohle a^1 wird dann auf den Zapfen *a* des Stellhebels *b* geschraubt, wenn Instrumente mit einem Dreifuss in Anwendnng kommen. Die Zwischensohle a^1 ist mit Prismenrinnen *o* versehen, so dass Instrumente von verschiedener Spitzenentfernung auf das Stativ aufgestellt werden können. Die Fussschrauben des Dreifusses werden dann zweckmässig so, wie bei *p*, Fig. 5, gezeigt, ansgebildet und die feste Lage des Instruments dnrch eine auf die Zwischensohle zu schranbende Unterlage *s* mit federnden Armen gesichert, die über die Füsse *p* greifen. Mit der Zwischensohle mnss eine Dosenlibelle *t* verbunden werden.

Das Rohr *x* und auch die cylindrische Stange *y*, Fig 3, lassen sich nach ihrer Längsrichtung verschieben, damit für jede Instrnmentenhöhe das Fussende des festen Lothes auf den Scheitelpnnkt des zu messenden Winkels gesetzt werden kann. Znm Festhalten desselben dient ein Zapfen *v*, anf welchen man mit dem Fusse tritt. Falls man sich von der Centrirung des Instrnments nach der Einstellnng überzengen will, so kann man auch das feste Loth unter dem Stativkopf durch Lösnng einer in den Figuren nicht sichtbaren Druckfeder mit Leichtigkeit abheben und darnach einen Senkel aufhängen.

Die Handhabnng des Instruments ist nun folgende:

Man setzt die Spitze des festen Lothes, Fig. 3, auf den Scheitel des zu messenden Winkels, und hält dieselbe fest, indem man entweder auf den Zapfen *v* oder einen besonders hierzu construirter Schuh tritt, oder indem ein Arbeiter die Stange zu halten hat; dann bewegt man den Stativkopf so lange, bis die Dosenlibelle annährend einspielt nnd tritt hiernach die Stativfüsse ein. Nachdem man nunmehr das Kopfende des Einstellhebels so verschoben hat, dass die Dosenlibelle genau einspielt, zieht man die Flügelmutter an, wodurch der Einstellhebel mit dem Stativkopfe fest verbnnden ist. Jetzt stellt man das Instrument auf nnd befestigt dasselbe mit der Scheibe *s*, Fig. 4 nnd 5. Die gesammte Operation währt bei geringer Uebnng kaum eine Minute. Diese äusserst einfache nnd ebenso znverlässige Handhabung des Centrirens nnd der Horizontalstellung, welche unabhängig von jedem Windzuge ist, die grosse Schnelligkeit mit welcher diese Operationen vorgenommen werden können, machen die Erfindnng zu einem schätzbaren Gnte des Vermessungswesens nnd wir können diese Einrichtung für Winkelmessungen nntergeordneten Ranges anf das Wärmste empfehlen.

Hervorzuheben ist noch, dass das Stativ zu verschiedenen Instrumenten verwandt werden kann, sodass bei kleinen Aufnahmen, bei denen Winkelmessungen und Nivellements vorkommen, nur ein Stativ mitgenommen zu werden braucht. Die oben genannte Firma H. Müller und F. Reineeke, Berlin W., Friedriehstr. 71 liefert das oben beschriebene Stativ mit festem Lothe, eingerichtet für jedes Messinstrument, zum Preise von 100 Mark.

Es ist neuerdings die Ansicht ausgesprochen worden, dass der Nagel'sche Centrirapparat, welcher S. 39 beschrieben wurde, und das feste Loth von Reinecke bei Polygon-Winkelmessungen sich gegenseitig Concurrenz bereiten würden. Dieses ist unserer Ansicht nach durchaus nicht der Fall: während der Nagel'sche Centrirapparat mit grossem Vortheil dann angewandt wird, wenn auch gleichzeitig Signalscheiben zur Verwendung gelangen, ist das feste Loth nur zweckmässig, wenn Baken anvisirt werden. Beiden Erfindungen gebührt das grösste Lob. Ohne Anwendung einer dieser beiden Apparate wird von uns keine Stativ-Winkelbeobachtung mehr ausgeführt.

Ueber die Berechnung der Blockzüge und deren erreichte Genauigkeit behalten wir uns spätere Mittheilungen vor, da die Arbeiten noch nicht weit genug vorgeschritten sind.

Was die Einmessung der Blockpunkte anbelangt, so ist dieselbe nicht nothwendig, wenn die Einzelaufnahme gleich nach Markirung der Blockpunkte in den Längen- und Winkelmessungen folgt, denn durch die Detailaufnahme erhält man die sichere Lage des Gasrohrs. Aus Autographien des Handrisses wird die nächste Umgebung des Blockpunktes herausgeschnitten und die einzelnen Octavblätter zu einem Hefte vereinigt. Dieses Einmessungsverzeichniss hat lediglich nur den Zweck, bei Nachmessungen für neue Anlagen den Blockpunkt wieder finden zu können. Folgt die Einzelaufnahme bedeutend später wie die Markirung der Blockpunkte, so ist ein flüchtiges Einmessen der Eisenrohre erforderlich, damit der Stückvermesser die Punkte örtlich finden kann.

Ist ein Markirungszeichen, Eisenrohr, Bajonettspitze, Nagel u. s. w., abhanden gekommen, so ist dasselbe unter keinen Umständen auf Grund bereits früher ausgeführter Einmessungen wiederum zu erneuern, indem man denselben Punkt wieder herzustellen glaubt, sondern es ist stets in der Nähe des verlorengegangenen Punktes ein neuer Blockpunkt zu bestimmen, welcher durch Winkel- und Längenmessungen auf die benachbarten Blockpunkte festzulegen ist. Dieser neue Punkt erhält zur Vermeidung von Irrthümern nicht wieder die Bezeichnung des alten Blockpunktes, sondern wird mit dem nächsten freien Doppelbuchstaben des Blockes bezeichnet und in den alten Blockzug besonders eingerechnet.

Die Anzahl der markirten Blockpunkte beträgt in der Altstadt durchschnittlich ungefähr 130 bis 150 für ein Hektar Grundfläche.

C. Die Kellerzüge.

Die auf S. 70 bereits erwähnten Kellerzüge sind für vorliegende Zwecke ganz untergeordneten Ranges. Die Kellerpunkte werden durch kleine Gasrohrenden — da diese billiger wie Holzpfähle sind — vermarkt oder auch durch Nägel verschiedener Grösse festgelegt. Die Längen werden staffelförmig gemessen, wobei die Höhenunterschiede der Lattenenden gleichzeitig das Nivellement ergeben. Zur Vermeidung grober Fehler werden sowohl die Längen-, wie die Winkelmessungen doppelt ausgeführt. Letztere unter Anwendung des festen Lothes.

Die Einzelaufnahmen.

Die Einzel- oder Detailaufnahmen werden wir später ausführlicher besprechen, möchten jedoch hier nur daraufhindeuten, dass bei der grossen Anzahl der Blockpunkte die Grenzen der bebaueten Flächen äusserst genau und sehr rasch bestimmt werden können, da die zu messenden Ordinaten sehr kurz sind. Wir wollen jedoch nicht unterlassen auf die sehr grossen Schwierigkeiten hinzuweisen, welche zur Bestimmung der zusammengebauten Gebäudegrenzen hervortreten. Diese Grenzlinien können theilweise nur ermittelt werden durch Aufnahme einiger Wohn- und Wirthschaftsräume der anliegenden Gebäude, und durch Einmessung von Gebäudekanten, welche über die Dachfläche kleinerer Gebäude hervorragen. Diese Hausecken werden bestimmt theils durch Einschneiden mit dem Theodolit von verschiedenen festen Punkten der einzelnen Höfe oder Strassen aus, theils durch verschiedene Operationen den jedesmaligen Lokalverhältnissen entsprechend, oder schliesslich auch durch Längenmessungen auf einer Dachfläche entlang. Diese höchst lebensgefährlichen Längenmessungen werden von einem Messgehilfen ausgeführt, welcher als Feuerwehrmann Uebung im Begehen der Dächer hat und mit Hilfe von Rettungsgurten — Feuerwehr-Utensilien — so gehalten wird, dass er vor einem event. Sturze bewahrt bleibt.

Die Führung des Handrisses geschieht bei Gebäudeaufnahmen in dem Maassstabe 1:100. Wir halten diesen Maassstab keineswegs für zu gross, da jeder Soekel-Vorsprung eines Gebäudes von mindestens 5 cm, jede Dachrinne, jede Fenster- und Thürachse u. s. w. u. s. w. eingemessen wird; bei einem kleineren Maassstabe wäre das Eintragen aller Zahlenwerthe nicht möglich. Dieser Maassstab des Handrisses ist auch deshalb gewählt, weil die Hausbesitzer zur Entwässerung ihre Gebäude für die in der Ausführung begriffenen Kanalanlagen dem städtischen Bauamte das betr. Project im Maassstabe 1:100 einreichen müssen. Es werden daher die Handrisse unter Fortlassung der Zahlenangaben zu diesem Zwecke vervielfältigt und an die Hausbesitzer abgegeben.

Der Stückvermesser erhält für seine Aufnahmen die nach Coordinaten im Maassstabe 1:100 aufgetragenen Blockpunkte und hat, da er die gemessenen Strecken mittelst Maassstab an Ort und Stelle aufträgt, für

seine Messungen sofort eine Probe, ein Verfahren, welches für die Feldarbeit zwar viel Zeit beansprucht, aber vor vielen Irrthümern bewahrt.

Schliesslich mag noch erwähnt werden, dass die Aufnahme der zugängigen Gebändegrenzen derart ausgeführt wird, dass von Bloek- zu Blockpnnkt eine Schnur gespannt wird, an welcher einestheils zur Festlegung der Abscisse entlang gemessen wird, anderntheils aber einem hölzernen Winkel von 1 und 1,5 m langen Schenkeln zur Bestimmnng der Ordinaten als Richtsehnur dient.

Altenbnrg, im Oetober 1887. *Gerke.*

Kleinere Mittheilungen.

Die genaue Bestimmung des wirklichen Wärmegrades der Luft

stösst bekanntlieh anf vielfache Schwierigkeiten. Die örtlichen Verhältnisse des Aufhängepnnktes des Wärmemessers, Strahlungserscheinungen nnd Niederschläge wirken verändernd auf den Wärmezustand der Lnftmassen ein und rufen erhebliche Abweichungen gegen die mittlere Durchschnitts-Lnftwärme hervor. Beim Aufhängen des Wärmemessers im Freien sind es vorwiegend die Niederschläge, bei der Messung im Schatten die nmgebenden Gebände, welche die Untersnchungsergebnisse unsicher maehen. Vor allem leiden die Messungen an dem Uelbelstande, dass der Zutritt der freien Aussenluft ein zn geringer ist, dass infolge dessen die den Wärmemesser zunächst umgebenden Luftschichten hänfig einen andern Wärmegrad als die zu untersuchende Aussenluft anfweisen. — Diesem Mangel sucht das Königliche Meteorologische Institut in Berlin nenerdings dadurch abzuhelfen, dass ein starker künstlicher Luftstrom dem Wärmemesser zugeführt wird. Letzterer wird zu diesem Zweck in ein System von Röhren eingeschlossen, welche infolge Ansaugens mittels eines einfachen Saugebalges die Luft mit einer Geschwindigkeit von 1,2 m in der Secunde durchstreift. Ein Anstauen und eine abweichende Erwärmung der Lufttheilchen in den Röhren wird hierdnrch nnmöglich. Das Ergebniss war ein durchaus befriedigendes, da bei den Versuchen im Schatten und in der Sonne genau dieselben Messungswerthe sich ergaben. (Centralblatt d. Bauverw. 1887, S. 513 — 514.)

Afrikanische Gesellschaft in Deutschland.

Die Afrikanische Gesellschaft in Dentschland wurde im Jahre 1878 zn dem Behufe gegründet, die Erforschung Afrikas durch wissenschaftliche Expeditionen zu fördern, und erhielt zu diesem Zwecke vom Reiche eine jährliche Beihülfe von 100 000 ℳ. Sie hat damit in den 10 Jahren

ihres Bestehens die Expeditionen von Güssfeldt, Homeyer und Pogge, Dr. Lenz, Pogge und Wissmann, Dr. Buchner, Flegel, Dr. Böhm, Reichert und Kaiser ausgerüstet bezw. unterstützt. Da jetzt aber das Reich in den eigenen colonialen Besitzungen von Afrika eine passendere Verwendung für jene 100 000 ℳ hat, so hat es der Gesellschaft die Unterstützung entzogen, und hat diese, welche aus eigenen Mitteln ihre Zwecke nicht im Entferntesten erreichen kann, infolge dessen ihre Auflösung beschlossen.

Der Präsident Dr. Pape hat am 31. December 1887 dem Deutschen Reichskanzler den in erster Lesung festgestellten Entwurf eines bürgerlichen Gesetzbuches überreicht.

Im Jahre 1887 wurden dem Eisenbahnnetz der Vereinigten Staaten 12 724 Meilen neue Hauptbahnen hinzugefügt. Die Gesammtlänge beziffert sich auf 150 710 Meilen. Der grössere Theil der Zunahme entfällt auf einige der westlichen Staaten. (R.-A.)

Das im Herbst 1886 auf neue Grundlagen gestellte internationale Erdmessungsunternehmen befindet sich fortgesetzt in erfreulicher Entwickelung und Ausdehnung. Neuerdings sind demselben die Staaten Mexiko, Chile und Griechenland beigetreten und es stehen noch weitere Beitrittserklärungen in Aussicht. (R.-A.)

Literaturzeitung.

Die Kataster-Vermessung auf Grundlage der in den schweizer. Concordatskantonen und dem eidgen. Forstgebiet geltenden Vorschriften, von F. Brönnimann, Stadtgeometer in Bern. Bern, Verlag von Nydegger & Baumgart, 1888.

Im Jahre 1866 erschien unter dem Titel „das Theodolit-Verfahren für den Kataster von R. Rohr“ ein Werk, welches die in den Vorschriften der Concordatskantonen enthaltenen Principien klarlegte und dieses damals noch wenig bekannte Verfahren in der Schweiz einbürgerte. Mit der Herausgabe einer weiteren Auflage auf Grund der in den genannten Kantonen wie im Forstgebiet geltenden neueren Vorschriften wurde Verfasser von dem anderweitig zu sehr in Anspruch genommenen früheren Autor veranlasst. Da die erwähnten Vorschriften eine grössere Freiheit in den Aufnahmsmethoden gestatten als jene anderer Länder — gewiss eine wohlberechtigte Eigenheit der Normen für ein Land, wo der Charakter der Bodenbeschaffenheit ein so ganz verschiedenartiger ist, so glaubte Verfasser mit Recht sein Werk auch über andere Aufnahmsmethoden ausdehnen zu müssen.

Der Autor, ein Praktiker, welcher schon 1873 Zusammenlegungen ausführte, hat gewiss den richtigen Blick für das, was den verschiedenen

schweizer Feldmessern nach deren Vorstudien wissens- und wünschenswerth sein muss. Wenn Referent sich nun mit der Behandlung des Stoffes nicht überall einverstanden erklären kann, so geschieht dies nur auf Grund der Bemerknng in der Vorrede, dass die Arbeit, wiewohl sie sich in erster Linie auf spezifisch bernische Erlasse bezieht, doch auch anderswo nützliche Dienste erweisen könne. Das soll nicht bestritten werden in all' den Fällen, wo sich Verfasser auf seinem eigentlichen Gebiete, der Katastermessung im engeren Sinne befindet. Das andere ist für eine Uebersicht oder Formelsammlung zu viel, für ein Eindringen in den Gegenstand zu wenig.

Die meisten besseren Lehrbücher der niederen Mathematik geben in der Planimetrie und Trigonometrie die für die Polygonometrie einschlägigen Sätze, während Hammer der meines Wissens erste ist, welcher die Trigonometrie mit specieller Bedachtnahme für den künftigen Ingenieur und Geometer auch auf die Aufgaben von Pothenot und Hansen ausdehnt. Referent war daher erstaunt S. 85 als Anmerkung zu lesen: „Wir haben die Ableitung der beiden Aufgaben unterlassen, da sie, unseres Erachtens zur Disciplin der Trigonometrie gehörend, Sache der Schule oder Lehrbücher ist." Dagegen leitet Verfasser S. 150 die viel bekanntere Formel für den Inhalt eines n-Ecks aus den Coordinaten

$$2J = \sum_{1}^{n} y_n (x_{n+1} - x_{n-1}) = \sum_{1}^{n} x_n (y_{n+1} - y_{n-1})$$

für ein Sechseck ab (hier eine irrthümliche Behauptung beim Durchkreuzen einzelner Seiten). Dass er bei dieser Gelegenheit die obige Summenformel nicht anschreibt, sondern eine Regel in Worten giebt, dass er bei den Polygonzügen die Summenformel ebenfalls meidet, bei der Reduction excentrisch gemessener Winkel lieber 4 Formeln aufstellt, als eine allgemein gültige durch Einführung von Richtungen — diese wie andere Stellen haben den Ref. in der Ansicht bestärkt, dass das Werk nur sehr einfache mathematische Kenntnisse voraussetzt. Verfasser giebt auch die Beschreibung und Theorie dreier Instrumente, nämlich eines grösseren Repetitions-Theodolits (zur Triangulirung), eines kleineren (zur Polygonmessung sowie zum Nivelliren und Distanzmessen), und eines Messtisches mit distanzmessender Kippregel. Die Abschnitte über die Berichtigungen der Instrumente, enthalten, wie auch die Kapitel über Kartenprojectionen und Netze manches Unrichtige, was einzeln aufzuzählen hier wohl unterlassen werden darf.

Das ganze Werk gliedert sich nun in 3 Hauptabschnitte.

I. Triangulation.
II. Parzellenvermessung (nach dem Theodolitverfahren).
III. Anfnahmsverfahren im Gebirge.

Im ersten Abschnitt, welcher in einen allgemeinen Teil und die Winkelmessung 3. und 4. Ordnung zerfällt, wären die §§ 6, 7, 9, welche

von Rechnungen in der Ebene handeln, letzterer Abtheiluug zuzuweisen gewesen. Der Verwendung überschüssiger Bestimmungen ist nur bei dem Horizont-Abschluss und der Einschaltungsmessung (nach Regel 78—79 des trigonometrischen Formulars 16 der Preussischen Anweisung IX vom 25. October 1881) gedacht. Die sonst gegebenen Formulare unterscheiden sich nicht zu ihrem Vortheil von den betreffenden preussischen, ein Vorwurf, welcher jedoch den Autor in keiner Weise trifft. Die Berechnung eines Dreiecknetzes 4. Ordnung einschliesslich der Coordinaten ist durch ein Zahlenbeispiel erläutert; es wird mit siebenstelligen Logarithmen, in Hundertel Secunden Decimaltheilung gerechnet; bei Pothenot- und Hansen'scher Aufgabe sind Zehntel Secunden und alles andere wie oben beibehalten.

Vom zweiten Abschnitt an befindet sich Verfasser in seinem eigentlichen Gebiet. Wir erfahren die geeignetsten Längen der Polygonseiten (60 bis 150 m), ihr Minimalmaass (30 m), die Bestimmung, zu Polygonpunkten für Hauptzüge ausschliesslich Grenzsteine zu wählen (im Gegensatz zur Preussischen Anweisung IX vom 25. October 1881 § 30, Absatz 7) u. a. m. Die Nothwendigkeit der Maassvergleichungen ist gehörig betont. Dagegen sind bezüglich der Längenmessung zwei Bedenken zu erheben. Erstlich will Verfasser bei geneigtem Boden wo die 5-m-Latten noch ganz verwendet werden, immer nur aufwärts messen, „weil alsdann das vordere Ende auf die Erde zu liegen kommt und damit ein seitliches Ausschwenken oder Nachziehen vermieden wird", im Bergland nur abwärts messen. Zweitens wird, wenn das Gefälle auf Strassen regelmässig ist, „erstmals mit der Messstange auf dem Boden gemessen und das Maass später mit dem Cosinus des Neigungswinkels multiplicirt, oder die Differenz zwischen horizontaler und schiefer Lage durch Absenkeln bestimmt" und die Zahl der Latten entsprechend oft in Anrechnung gebracht.

Bei der Aufnahme der Grenzen und Einzelheiten theilt Verfasser die Arbeit ab in 1) Einmessung der Stücke und 2) Einbindung, ein Vorschlag, welcher bei der Messtischaufnahme Verwendung fand, aber auch hier in vielen Fällen gewiss am Platze ist. Gelegentlich der Aufnahme durch rechtwinklige Coordinaten wird das Prismenkreuz trotz seiner Zweckmässigkeit nicht erwähnt. Sehr ausführlich und treffend, dabei doch allgemein, ist die Behandluug der Handrisse gegeben, womit nebst der Aufnahme des Besitzverzeichnisses der erste Theil des zweiten Abschnitts „die Feldarbeit" abschliesst.

Die Bureanarbeit, der andere Theil des Absehnitts, beginnt mit der Berechnung der Coordinaten der Polygonpunkte. Es ist ein Anschlussfehler im Azimut von $4\sqrt{n}$ Decimalminuten gestattet, ($3\sqrt{n}$ Preussische Anweisung IX § 39, Absatz 3); die Differenzen der Anschlusscoordinaten wachsen proportional der absoluten Summe der Projectionen der Polygonseiten anf die Achsen, die Grenzbeträge sind

hei Hanptzügen $^1/_8$ %,
hei Nehenzügen $^1/_4$ %,
im Gehirge das $1^1/_2$ fache hiervon.

Die Art und Weise, die auftretenden Differenzen zu beseitigen, lautet: „Ist die Fehlergrenze (im Anschlussazimnt) nicht überschritten, so darf der Fehler auf die einzelnen Zngswinkel vertheilt werden, wozu man in erster Linie die passenden Auf- oder Ahrundnngen voruimmt und die Winkel mit kurzen Schenkeln helastet. Nach dieser Ansgleichung werden die Azimute der Polygonseiten und die Coordinatendifferenzen herechnet“ und die Ahweichungen beim Nichtüherschreiten der Grenzbeträge proportional vertheilt.

Anschliessend an die Berechnung der Coordinaten theilt Verfasser mit, auf welche Art ein hei der Messung hegangener grober Fehler noch nachträglich gefunden werden kann.

Liegt ein Winkelfehler vor, so werden die Züge, wenn sie vor und rückwärts gerechnet werden, in einem Punkte sich schneiden, „für welchen die mathematische Wahrscheinlichkeit als Fehlwort spricht“. Statt jedoch diese Rechnung dnrchzuführen, sei es einfacher die Coordinaten des Punktes zu finden aus den Gleichungen:

$$y = \frac{y_0 + y_0'}{2} + \frac{x_0 - x_0'}{\operatorname{tg} \alpha}$$

$$x = \frac{x_0 + x_0'}{2} + \frac{y_0 - y_0'}{\operatorname{tg} \alpha}$$

wo x_0' y_0' die gerechneten, x_0 y_0 die gegehenen Coordinaten des Anschlusspunktes, α den Winkelfehler (im Endazimut) vorstellt. Diese Näherungsformel ist jedoch nur gültig, wenn der Zug von dem Punkte an, wo der Fehler hegangen wurde, gestreckt verläuft.

„Steckt der Irrthum in den Distanzen, so ist derselhe in der Polygonseite zn vermnthen, für welche das Verhältniss

$$\frac{\Delta y''}{\Delta x''} = \frac{\Delta y'}{\Delta x'}$$

zutrifft.“ $\Delta y''$ $\Delta x''$ Differenzen der Anschluss-Coordinaten, $\Delta y'$ $\Delta x'$ die Projectionen der fehlerhaften Seite anf die Achsen. „Diese Auskunftsmittel sind in der Beziehung werthvoll, als sie die immerhin vorzunehmende Nachmessung anf eine möglichst kurze Strecke begrenzen, nnd man nicht genöthigt ist, nnter Umständen einen langen Zug nochmals durchzumessen.“ Wir wollen nicht nnterlassen, an die Beschränkungen zu erinnern, welche hier bekanntlich hestehen, zunächst die Voraussetznng, dass nur ein Fehler gemacht wurde. Hahen bei der Längenbestimmung die heiden Messungen unter sich die zulässige Differenz nicht überschritten, so würde ein etwaiger grober Fehler hei der späteren Kleinvermessung jedenfalls gefunden. Was nun den Winkelfehler anlangt, so käme es namentlich darauf an, den Zeitaufwand überhaupt zu vermeiden, welchen

eben jede Nachmessnng erfordert, wenn man sich nicht mehr an Ort und Stelle befindet.

An die Berechnung der Coordinaten schliesst sich die der Höhen der Polygonpnnkte. Die folgenden Paragraphen handeln von der Auftragung des Netzplanes, der Stückvermessungs- nnd Uehersichtspläne, der Anfertigung der Besitzstandsverzeichnisse. Verfasser verwendet zum Interpoliren der Horizontalkurven nur den Rechenschieber, nicht das Diagramm.*) Insofern der Vermessungstechniker mit dem Rechenschieber möglichst vertraut sein soll, ist hiegegen nichts zu erinnern. Wo angängig tritt auch Verfasser für das gleichzeitige Operiren zweier Personen ein, was hei vielen technischen Arheiten sehr angezeigt erscheint (Auftragen von Längennivellements, Polar-Coordinaten etc.). Ausführlich sind bei der Flächenberechnnng die Planimeter neuerer Construction hesprochen.

Der dritte Ahschnitt umfasst das Aufnahmeverfahren im Gehirge. Verfasser sagt hier: „Während in den unteren Landestheilen ein zerbröckelter Grundbesitz mit scharfen Abgrenzungen und ein hoher Bodenwerth eine möglichst genaue Vermessung nnd einen grossen Maassstab erfordern, weist uns das Gehirge mit seiner heschwerlichen Formation, seinen grossen, unbestimmt begrenzten Wald- nnd Weidecomplexen, seiner geringeren Ahträglichkeit auf ein hilliges Verfahren hin.“ Referent kann dem nur beistimmen nnd wünschen, dass solche Erörterungen auch bei nnseren hayerischen Verhältnissen in Erwägung gezogen würden. Weit davon entfernt, die preussische Vermessungs-Anweisnng, welcher die bayerische nachgehildet ist, nicht als das einzig richtige für die Verhältnisse Preussens in Bezug anf Bodenbeschaffenheit wie Gesetzbestimmungen zu halten, muss immer wieder hetont werden, dass beides in Bayern ganz anders liegt. Wo Grenzen aufzumessen sind, ohne dass der Besitzer zur Vermarkung gezwnngen werden darf, wo diese Grenzen meist sehr unregelmässig verlanfen, ist die etwas grössere Genauigkeit der Coordinatenmessung gegenüher der Distanzmessung nicht stets am Platze. Ueber dem Aufräumen mit der graphischen Triangulation und Kleinvermessnng ist man zu weit gegangen. Würden sich unsere Kataster-Aufnahmen nicht nur auf die horizontale, sondern anch auf die verticale Beschaffenheit des Bodens zu heziehen hahen, so zweifelt Ref. nicht, dass der Distanzmesser schon längst zum Durchhruch gekommen wäre. Was aber den schweizer. Karten ihren wohlhegründeten Ruf verschaffte, war ehen die nicht einseitige Darstellung des Terrains; in diesem Punkte werden wohl mit der Zeit die andern Staaten nicht nachstehen wollen.

Nach den einleitenden Grnndzügen folgt die Theorie des Distanzmessers mit Huyghens'schem Ocular, dann werden verschiedene Tachymeter erwähnt, welche die Arheit mit dem Rechenschieher ersparen. Antor verspricht sich wohl mit Recht nicht viel von deren Anwendung.

*) oder Profilzeichnung auf Millimeter-Papier.

Zur Genauigkeit der Distanzmesser liefert er einen selbständigen Beitrag; er hat 6 getrennte Waldcomplexe mit 1000 ha Areal tachymetrisch vermessen, zum Theil unter ungünstigen Verhältnissen. Die 93 aufgenommenen Polygonzüge zeigten Abschlussfehler:

68 %	zwischen	0,0	und	0,2 %	
20 „	„	0,2	„	0,4	„
10 „	„	0,4	„	1,0	„
2 „	über	1,0	„		

im Mittel 0,196 %. (Poygonseiten nicht grösser als 100 m).

Weit geeigneter noch als zur Aufnahme von Polygonzügen untergeordneten Ranges erscheint der Distanzmesser zur Bestimmung der Einzelheiten und dazu möchte ihn Ref. beigezogen wissen.

Autor bespricht noch das Aufnahmeverfahren mit dem Messtische (gleichzeitige Bestimmung der Horizontal- und Verticalprojection) und das combinirte Verfahren. Beide Methoden wurden bei der generellen Projectirung der Gotthard- und Simplon-Bahn*) und theilweise bei dem Detailproject in umfassender Weise verwendet, und die Horizontalcurven während der Aufnahme construirt.

Das combinirte Verfahren nimmt nur Details mit dem Messtische auf Grund vorhergehender Theodolit- und Längenmessungen.

Die graphische Punktbestimmung und ein Abschnitt „über neue Feldereintheilungen“ bilden den Schluss.

Das in guter Ausstattung gegebene Werk bietet daher für das Studium der Katastermessung im engeren Sinne interessante Beiträge.

München, Januar 1888. *Bischoff.*

Gesetze und Verordnungen.

Fehlergrenzen in Württemberg.**)

Die in Württemberg bisher zulässigen Fehlergrenzen für Längenmessungen, Flächenbestimmungen und Winkelmessungen sind durch den Erlass vom 8. Februar v. J. aufgehoben und treten nachfolgende an deren Stelle. Wir theilen die beiden ersteren mit, weil sie dem praktischen Bedürfniss besser entsprechen, als die in unserer Kataster-anweisnng VIII enhaltenen Bestimmungen.

*) Vergl. Mémoire sur la stadia topographique et son application aux levés de plans et aux études de chemins de fer, routes etc. par M. J. Meyer, Paris 1885 (extrait des Mémoires de la Société des Ingénieurs civils).

**) Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Vereins 1888, S. 7—8.

A. Fehlergrenzen für Linien zwischen sicheren Endpunkten.

Die zulässige Abweichung d zweier Messungen einer Linie von der Länge a, welche von 2 sicheren Endpunkten begrenzt ist (wie bei Polygonzügen), beträgt:

I. auf wenig unebenem Terrain, wo bei der Messung mit Messstange nur ausnahmsweise zu senken ist:

$$d = 0{,}01 \sqrt{a} + 0{,}0005\, a$$

II. auf mittlerem Terrain:

$$d = 0{,}015 \sqrt{a} + 0{,}0006\, a$$

III. auf sehr unebenem Terrain, wo regelmässig zu senken ist:

$$d = 0{,}02 \sqrt{a} + 0{,}0007\, a$$

Hieraus ergiebt sich folgende Tabelle:

	10	20	30	40	50	100	150	200	300	400	500	1000 m
I.	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,15	0,20	0,24	0,32	0,40	0,47	0,82 m
II.	0,05	0,08	0,10	0,12	0,14	0,21	0,27	0,33	0,44	0,54	0,64	1,07 m
III.	0,07	0,10	0,13	0,15	0,18	0,27	0,35	0,42	0,56	0,68	0,80	1,33 m.

B. Fehlergrenzen für Linien zwischen Grenzsteinen.

Wird die Linie durch gewöhnliche Marksteine abgegrenzt, so ist wegen Unsicherheit der Lage des Grenzpunktes zu dem zulässigen Fehler nach A. noch ein Zuschlag von je 0,05 m zu jedem Markstein zu machen.

C. Fehlergrenzen für Linien, deren Längen von einer Karte abgegriffen sind.

Beim Nachmessen einer von einer Karte abgegriffenen Linie darf unter Berücksichtigung des Papiereingangs die Gesammtdifferenz die Fehlergrenzen unter A. und B. nur um 4 mm wirkliches Maass überschritten werden.

D. Fehlergrenzen für Flächenbestimmungen.

Die beiden unabhängig von einander ausgeführten Bestimmungen des Flächeninhalts F eines Grundstücks oder Grundstückstheils dürfen die nachstehenden Fehlergrenzen d (Quadratmeter) nicht überschreiten.

I. bei ebenem Terrain $d = 0{,}25 \sqrt{F} + 0{,}00075\, F.$

II. bei mittlerem „ $d = 0{,}5 \sqrt{F} + 0{,}00075\, F.$

III. b. sehr unebenem „ $d = 0{,}75 \sqrt{F} + 0{,}00075\, F.$

Hieraus ergiebt sich folgende Tabelle:

	10	20	30	40	50	80	100	200	300	400	500	1000 qm
I.	1	1	1	2	2	2	3	4	5	5	6	9 qm
II.	2	2	3	3	4	5	5	7	9	10	12	17 qm
III.	2	3	4	5	5	7	8	11	13	15	17	24 qm.

Personalnachrichten.

Bayern. Die geprüften Geometer Franz Biber, bisher Assistent beim Messungsbezirk Donauwörth, und Andreas Schreiner, bisher Assistent beim Messungsbezirk Ansbach, sind bei der königl. Flurbereinigungscommission in Verwendung getreten. Die Katastergeometer Karl Loén und Georg Kraus wurden zu Obergeometern beim Katasterbüreau befördert.

Preussen. Den Rothen Adler-Orden vierter Klasse haben erhalten: Czygan, Steuerrath und Katasterinspector zu Köln, Spitzer, Rechnungsrath und Katastercontroleur zu Nordhausen, Steffain, Ober-Katasterinspector im Finanzministerium, Ströbelt, Steuerrath und Katasterinspector zu Düsseldorf, Textor, Vermessungsrevisor zu Hersfeld, Wienholt, Steuerinspector und Katastercontroleur zu Siegburg.

Briefkasten.

Herrn F. B. in Turin.

Die im ersten Hefte dieser Zeitschrift 1888, S. 9—11, beschriebenen Stativ-Signale und Fusslager werden von Herrn Mechaniker Randhagen in Hannover (Karmarschstrasse) geliefert, und zwar ein Stativ-Signal (Fig. 6, S. 9) zu 50 Mark, ein Fusslager mit Schraubenspitzen (Fig. 9, S. 11) zu 15 Mark. *J.*

Vereinsangelegenheiten.

Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometervereins, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1888 zum Deutschen Geometerverein per Postanweisung einzuzahlen, werden hiermit ersucht, dieses bis längstens

den 8. März 1888

zu bewerkstelligen, nach diesem Tage aber keine Einzahlungen mehr zu machen, um Kreuzungen und unnöthige Portoausgaben zu vermeiden, da sodann der Mitgliedsbeitrag nach § 16 der Satzungen per Postnachnahme erhoben wird.

Coburg, am 31 December 1887.

Die Cassaverwaltung des Deutschen Geometervereins.

G. Kerschbaum.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Das Deutsche Gesetzbuch und das Vermessungswesen, von Steppes. — Die Polygonisirung bei der Stadtvermessung Altenburg, vom Vermessungs-Director Gerke. (Schluss.) — **Kleinere Mittheilungen:** Die genauen Bestimmungen des wirklichen Wärmegrades der Luft. — Afrikanische Gesellschaft in Deutschland. — Verschiedenes. — **Literaturzeitung:** Die Katastervermessung auf Grundlage der in den schweizer Concordatskantonen und dem eidgen. Forstgebiet geltenden Vorschriften. — **Gesetze und Verordnungen.** — **Personalnachrichten.** — **Briefkasten.** — **Vereinsangelegenheiten.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 5. Band XVII.

1. März.

Kurzer Bericht über die Versammlung der Permanenten Commission der Internationalen Erdmessung zu Nizza in der Zeit vom 21. bis 29. October 1887.

Uuter dem reinen Himmel der Riviera ist seit einigen Jahren auf dem 372 m hohen Mont Gros bei Nizza eine prächtige Sternwarte erstanden, welche der Wissenschaft von dem aus Frankfurt a. M. gebürtigen Pariser Millionär Herrn Raphael Bischoffsheim bescheert wurde. Die Erbauung und Einrichtung dieser Sternwarte hat mehrere Millionen Franken erfordert, Herr Bischoffsheim sorgte aber auch durch weitere Millionen für die Dotirnng des Personals und die Erhaltung seiner Schöpfung. Der Director der Sternwarte, Herr Perrotin, hat kürzlich bereits einen ersten Band Beobachtungen veröffentlicht. Ein zweiter, für die Beschreibung der Sternwarte bestimmter Band ist in Vorbereitung.

Um seine Schöpfung einem grösseren Kreise von Gelehrten vorzuführen, hatte Herr Bischoffsheim schon im Jahre 1884 die Permanente Commission der Internationalen Erdmessung eingeladen, ihre Sitzungen auf der Sternwarte in Nizza abzuhalten. Jedoch kam weder in diesem noch auch im folgenden Jahre eine Versammlung der Permanenten Commission zu Stande. 1886 fand eine Allgemeine Conferenz zu Berlin statt, und so wnrde es der Permanenten Commission erst 1887 möglich, der wiederholten Einladung des Herrn Bischoffsheim zu entsprechen.

Die Sitzungen wurden in der Zeit vom 21. bis 29. October theils oben auf der Sternwarte in dem prächtigen Bibliotheksaale derselben, theils unten in der Stadt in dem nicht minder interessanten Saale der Municipalität abgehalten. Das herrlichste Wetter begünstigte die von Herrn Bischoffsheim zu Ehren der Permanenten Commission und der ausserdem Erschienenen veranstalteten Festlichkeiten, sowie die unter seiner Führung unternommenen Ausflüge. Die Reize jener Gegend sind bekannt genug; die Erinnerung an dieselben wird in Verbindung mit

dem Gedenken der liebenswürdigen Gastfreundschaft, welche nicht nur Herr Bischoffsheim und der Sternwartendirector Herr Perrotin, sondern auch die Municipalität von Nizza der Versammlung erwiesen, bei jedem der Theilnehmer stets freudige Gefühle wachrufen, zumal die Ergebnisse der Zusammenkunft in wissenschaftlicher Beziehung äusserst befriedigend ausfielen.

Von den 11 Mitgliedern der Permanenten Commission waren ausser dem Präsidenten Herrn General Ibañez aus Madrid, dem ständigen Secretär Herrn Director Hirsch aus Neufchâtel und dem unterzeichneten Director des Centralbüreaus noch erschienen: Herr Director van de Sande Bakhuyzen aus Leyden, Herr H. Faye aus Paris, Herr General Ferrero aus Florenz, Herr Geheimer Rath Foerster aus Berlin, sowie Herr Oberstlieutenant von Zachariae aus Kopenhagen. Dagegen meldeten Herr Geheimer Rath Nagel aus Dresden und Herr General Stebnitzki aus Petersburg brieflich, dass sie verhindert seien; ausserdem war wie bekannt der berühmte Wiener Astronom von Oppolzer Ende December des Jahres 1886 verstorben. Die infolge dieses Todesfalles nothwendige Ergänzung der Mitgliederzahl bildete eines der ersten Geschäfte, dessen sich die Permanente Commission in Nizza unterzog, und zwar wurde der als österreichischer Delegirter erschienene Herr Linienschiffscapitän von Kalmár aus Wien gewählt, welcher auch die Wahl annahm.

Lediglich in ihrer Eigenschaft als Delegirte der Erdmessung hatten sich eingefunden: Herr Major d'Avila aus Lissabon, Herr Commandant Bassot aus Paris, Herr Generalinspector Betocchi aus Rom, Herr Capitän Defforges aus Paris, Herr Director Lorenzoni aus Padua, Herr General Perrier aus Paris, Herr Oberst de Stefanis aus Florenz und Herr Tisserand aus Paris.

Von den ausserdem zur Theilnahme an den Sitzungen Geladenen nenne ich Herrn Bischoffsheim, Herrn Director Perrotin, den Gouverneur von Nizza Herrn General de Coatpont, Herrn Bergingenieur Lallemand aus Paris, die Mitglieder des Instituts von Frankreich Bouquet de la Grye, Cahours, Cornu und Mascart aus Paris, Herrn Director Stéphan aus Marseille und Herrn Emile Brunner aus Paris.

Als Hauptaufgabe für die Sitzungen war schon in der Allgemeinen Conferenz zu Berlin im October 1886 die Entgegennahme und Discussion einer Anzahl Specialberichte über die wichtigsten Arbeitsgruppen der Erdmessung, zumeist im Anschluss an bereits in früheren Jahren gegebene Berichte, bezeichnet worden. Demgemäss gelangten auch mehrere solche Specialberichte zum Vortrag. Ausserdem wurden noch Berichte über die Thätigkeit auf dem Gebiete der Erdmessung während des letzten Jahres für einige Länder vorgelegt. Endlich stellte die Permanente Commission in einer der Sitzungen Reglements für sich selbst und

für das Centralbüreau auf Grund der Vorschläge einer aus den Herren Ferrero, Hirsch, von Kalmár, Perrier und dem Unterzeichneten gebildeten Commission fest.

In der ersten Sitzung kam zunächst der Bericht über die Thätigkeit der Permanenten Commission seit der Versammlung im Herbst 1886 durch den ständigen Secretär Dr. Hirsch zur Verlesung, wobei derselbe in warmen Worten der grossen Verdienste Oppolzer's gedachte. Sodann gab Unterzeichneter den Bericht über die Thätigkeit des Centralbüreaus, welche in wissenschaftlicher Beziehung hauptsächlich in der Unterstützung der Berichterstatter für die oben erwähnten Specialberichte bei Sammlung des Materials bestand.

Folgende Specialberichte gelangten zum Vortrag:

Ueber die Dreiecksmessungen, von General Ferrero,
über die Basismessungen, von General Perrier,
über die astronomisch- geodätischen Arbeiten, von Director van de Sande Bakhuyzen,
über die Lothabweichungen und
über die Pendelmessungen der letzten Jahre, vom Unterzeichneten, endlich
über die Verwerthung von Mondbeobachtungen für die Erdmessung, von Director Foerster.

Die von General Ferrero in 1: 8 000 000 zusammengestellte Dreieckskarte zeigt gegen 1883 manchen Zuwachs; so hat sich jetzt durch die neuen französischen Messungen in Algier um den westlichen Theil des Mittelmeeres herum ein geschlossenes Dreiecksnetz gebildet, von dem allerdings einige Partien auf Sicilien und in Italien vorerst nur Project sind, während dagegen eine bei Nizza bestehende und bereits zur Ausfüllung ins Auge gefasste Lücke auch nördlich umgangen werden kann. Von dem allgemein bekannten englisch-französischen, auf der nördlichsten Shetland-Insel Unst in fast 61 ° Breite beginnenden Meridianbogen hat General Perrier den südfranzösischen Theil von Paris bis Perpignan neugemessen; ausserdem können für seinen in Spanien liegenden Theil neue Angaben aus der unter General Ibañez in den letzten Decennien durchgeführten und jetzt vollendeten Haupttriangulation von Spanien abgeleitet werden. Diese Haupttriangulation und ihre vor einigen Jahren erfolgte Verbindung mit Algier geben ferner eine südliche Fortsetzung des Meridianbogens, die durch neuere Messungen in Algier bis zur Breite von $33\frac{1}{2}^0$ geführt worden ist. Die Gesammtlänge des Meridianbogens ist dadurch auf über 27 ° gestiegen.

Aber nicht nur im Westen, sondern auch in demjenigen Theile Europas, den nach Baeyer's erstem Plane die mitteleuropäische Gradmessung umfassen sollte, ist die Dreieckskette gegenwärtig in einem höchst erfreulichen Zustande und der Vollendung recht nahe gerückt.

Allerdings konnten in mehreren Staaten wie Oesterreich, Italien und Schweden die Publicationen mit den Messungen nicht gleichen Schritt halten. Deshalb stellen sich umfangreicheren, über grosse Gebiete ausgedehnten, trigonometrischen Rechnungen noch mehrfach unüberwindliche Schranken in den Weg. Es ist u. a. zur Zeit nicht möglich, von Dänemark nach Norwegen, oder von Deutschland über Oesterreich nach Italien zu rechnen, obwohl die Messungen dazu ausgeführt sind.

Im Osten Europas verfügt Russland über ein ungeheures Dreiecksnetz, das bis zur Krym und zum Kaukasus reicht (was man allerdings aus Ferrero's Karte, die hauptsächlich nur West- und Mitteleuropa umfasst, nicht ersehen kann); jedoch ist die Längengradmessung auf dem 52. Breitengrade, die von Valencia in Irland bis zum Ural reichen soll, in Russland selbst, von wo vor 30 Jahren die Anregung zu der grossartigen Arbeit ausging, immer noch nicht ganz fertig gestellt. Indessen darf man hoffen, dass in nicht zu langer Frist sowohl dieser wie den oben erwähnten Verzögerungen abgeholfen werden wird, da es an Bemühungen dazu unseres Wissens nicht fehlt. Was insbesondere den russischen Theil des Parallelbogens auf dem 52. Breitengrade anlangt, so theilte mir Herr Generallieutenant Stebnitzki unter dem 28. Januar mit, dass die astronomischen und geodätischen Arbeiten mit Erfolg auf demselben fortgesetzt werden.

Das mit der Dreieckskarte verbundene tabellarische Verzeichniss der Punkte entbehrte bisher sehr eines erläuternden Textes. Auf bezügliche Anregung General Ferrero's haben verschiedene Commissare den betreffenden Tabellen kurze historische Einleitungen beigegeben. Um auch die erreichte Genauigkeit der verschiedenen Dreiecksysteme zu charakterisiren, schlug General Ferrero in Nizza vor, der Uebersicht für jedes Dreiecksystem den mittleren Fehler eines auf der Station ausgeglichenen Dreieckswinkels beizufügen. Eine mit der Berathung dieser Sache betraute Commission, bestehend aus den Herren Ferrero, Foerster, Perrier, Tisserand und dem Unterzeichneten trat dem Ferrero'schen Vorschlage bei, so dass derselbe von der Permanenten Commission angenommen wurde. Es wird somit für jedes selbständige Netz angegeben werden die Grösse

$$m = \pm \sqrt{\frac{\Sigma w^2}{3n}},$$

worin w die Abschlussfehler der n Dreiecke eines Netzes bezeichnet, und die Summirung über alle überhaupt möglichen Dreiecke des Netzes erstreckt werden soll. In dieser Form ist m ein leicht zu ermittelndes, von Willkür freies Genauigkeitsmaass, dessen Angabe natürlich Niemand abhalten soll und wird, die Genauigkeitsverhältnisse eines Dreiecksnetzes eingehender zu untersuchen, wenn die Verhältnisse darnach angethan sind.

Die Zahl der brauchbaren Grundlinien im europäischen Dreiecksnetz ist gegenwärtig 94, wenn man in Russland nur Rücksicht nimmt

auf die bekannte Breiten- und die oben erwähnte Längengradmessung, sowie auf die Verbindungsketten mit den preussischen und österreichischen Dreiecksystemen. Es ist in Aussicht genommen, diese Grundlinien in der Ferrero'schen Dreieckskarte symbolisch zur Darstellung zu bringen, um einen Ueberblick über ihre räumliche Vertheilung zu erlangen. Die bezügliche Vorarbeit ist vom Centralbüreau bereits ausgeführt.

Was die Vergleichung der angewandten Längeneinheiten anbelangt, so kann daranf hingewiesen werden, dass gegenwärtig von dem Internationalen Maass- und Gewichts-Büreau in Breteuil eine grössere Anzahl Basisapparate untereinander und mit dem Normalmeter verglichen werden, und dass auch ältere Normalmaasse, insbesondere die gut beglaubigten Copien der Toise von Peru, zur Vergleichung herangezogen werden sollen, wozu die Permanente Commission mit Unterstützung des Centralbüreaus bereits im Frühjahr 1887 die erforderlichen Schritte gethan hat. Eine Vergleichung der Grundlinienmessungen durch Messung einer und derselben Strecke mit verschiedenen Apparaten hat leider bis jetzt nur in ganz geringem Umfange stattgefunden.

Die astronomischen Gradmessungsarbeiten haben seit dem Jahre 1883 einen erfreulichen Zuwachs erfahren; für die Längendifferenzen beabsichtigt der oben genannte Herr Berichterstatter in das Druckwerk über die Nizzaer Verhandlungen eine vollständige Zusammenstellung aufnehmen zu lassen. Um die weitere, systematische Vervollständigung der astronomischen Arbeiten in dem europäischen Theile der Erdmessung zu sichern, wurde auf Vorschlag Herrn Bakhuyzen's das Centralbüreau beauftragt, auf Grund der von dem genannten Herrn gegebenen Uebersichten sowie mit Benutzung der bekannt gewordenen Untersuchungen über die Lothabweichungen unter entsprechender Verhandlung mit den betreffenden Landescommissaren diejenigen Orte zu ermitteln und der Permanenten Commission vorzuschlagen, deren astronomische Bestimmung weiterhin ins Auge zu fassen sein wird.

Die Berichte des Unterzeichneten über Lothabweichungen und über die in den letzten Jahren ausgeführten Pendelbeobachtungen zogen ausser Europa und Nordafrika entsprechend der Ausbreitung der Internationalen Erdmessung auch Nordamerika in Betracht, welches Land auf beiden Beobachtungsgebieten durch die Bemühung der Geodäten und Astronomen der Vereinigten Staaten höchst werthvolle Beiträge geliefert hat. Der Lothabweichungsbericht war den Verhältnissen angemessen, wie alle derartige Berichte, in erster Linie compilatorisch. Der günstige Umstand jedoch, dass Unterzeichneter im Geodätischen Institut seit 1886 verschiedene bezügliche Rechnungen hatte anstellen lassen, durch welche England, Frankreich, Dänemark, Bayern, die Schweiz und Oberitalien mit Preussen verbunden worden waren, gestattete ihm ein gemeinsames System von Lothabweichungen für Mittel- und Westeuropa aufzustellen, welches sich

auf dasselbe Clarke'sche Rotationsellipsoid bezieht, das in den Clarke-schen Ellipsoidberechnungen von 1880 (vergl. die „Geodesy") zu dem englisch-französischen Meridianbogen gehört. Es war da vor allem anderen interessant in Erfahrung zu bringen, dass dieses Ellipsoid auch die günstigste Lage zu dem centraleuropäischen Meridianbogen Skagen-Carthago hat, was für eine grosse Regelmässigkeit des Geoids in West- und Centraleuropa spricht. Gleichwohl zeigt der Gang der Lothabweichungen in Breite in Centraleuropa ausgedehnte regionale Anomalien: während an der Küste der Nord- und Ostsee die Lothabweichung in Breite im Allgemeinen der Null nahekommt, zeigen sich etwas südlich davon — bis etwa zur Breite von Leipzig — auch in den ganz ebenen Gegenden Norddeutschlands starke positive Abweichungswerthe von über 5″ im Sinne astronomische Breite minus geodätische Breite; in Bayern dagegen macht sich der Einfluss der Alpen auf Vergrösserung der geographischen Breiten nicht in dem Maasse geltend, als man erwarten sollte. Ebenso stimmen in Italien bei Nizza, Genua, Florenz, Pisa die Abweichungen in Breite bei weitem nicht mit den durch die Gebirgsformen gegebenen Werthen überein, was alles auf ausgedehnte unterirdische Ungleichförmigkeiten der Massendichtigkeit hinweist, welche sowohl in ebenen Gegenden, wie im Gebirge vorkommen.

Man braucht dabei aber nicht an wunderbare Gestaltungsverhältnisse zu denken, wie den bekannten Hohlraum von $^5/_4$ Kubikmeile Inhalt unterhalb Moskaus, der übrigens (wie ich gefunden habe) seine Entstehung nur der missverständlichen Auffassung der betreffenden sehr beachtenswerthen Schrift Schweizer's durch einige Referenten verdankt, sondern es genügen vermuthlich Annahmen des Dichtigkeitswechsels in der Erdkruste, die die Geologie selbst bei ein und derselben Gesteinsart kennt.

Recht erhebliche Unregelmässigkeiten zeigt das Geoid in Europa und Nordamerika in geographischer Länge. Während Clarke's Ellipsoid von 1880 die Breiten in Europa und Nordamerika im Allgemeinen sehr gut darstellt (genau genommen ist in Nordamerika nicht das 1880er Ellipsoid, sondern das nur wenig verschiedene von 1866 benutzt), ist dies bei den Längen nicht der Fall. Jedoch ist zur Zeit das System der Stationen mit Lothabweichungen in Länge wegen der geringen Anzahl derselben weit weniger als dasjenige der Breiten zu Schlüssen geeignet. Es liess sich demgemäss über die Anomalien in Länge noch wenig sagen.

Das Druckwerk über die Verhandlungen in Nizza wird je eine Uebersichtskarte der Lothabweichungen in Europa, Nordamerika und dem Kaukasus zur Veröffentlichung bringen. In der Nizzaer Versammlung konnten nur die Ergebnisse für Europa an einer Wandkarte demonstrirt werden, doch darf ausgesprochen werden, dass diese erste umfassende Ausbeute der seit einem Vierteljahrhundert geleisteten Grad-

messungsarbeit in Mitteleuropa das Interesse der Versammlung erweckte. Herr Faye beantragte eine Darstellung des Berichts auch in französischer Sprache.

Der Bericht über die Pendelmessungen erstrebte nicht eine gleiche Vollständigkeit, wie der vorige, sondern stellte nur die Ergebnisse verschiedener Reihen zusammen, die in den letzten Jahren beobachtet oder completirt worden sind, was mit Rücksicht auf mehrere vorhandene vollständige Zusammenstellungen aller Messungen früheren Datums, insbesondere diejenige des Unterzeichneten selbst, im 2. Bande seiner Geodäsie, völlig ausreicht. Die Discussion dieser an über 50 Orten angestellten Beobachtungen bestätigt bis auf einen Fall die schon früher gemachte Wahrnehmung, dass bei der Reduction auf den Meereshorizont die Beachtung der Anziehung der Erdschicht über dem Meeresniveau weniger übereinstimmende Ergebnisse liefert, als die Reduction wie in freier Luft oder noch besser die Reduction nach des Unterzeichneten Condensationsmethode. Wenn somit die bekannte Anschauung über die Constitution der Erdkruste, wonach in der Regel den Erhebungen der Oberfläche Dichtigkeitsverminderungen in den darunter liegenden Schichten der Erdkruste entsprechen, durch die discutirten Messungen wiederum gestützt wird, so muss man doch weitere Erfahrungen und auch das eingehendere Studium der Lothabweichungen abwarten, ehe man auf definitive Resultate hoffen darf.

Aus dem Berichte des Herrn Geheimen Raths Foerster über die Anwendung der Mondbeobachtungen zur Erforschung der Erdgestalt dürfte hervorgehen, dass wir in nächster Zeit Aufschlüsse über die letztere auf diesem Wege nicht zu erwarten haben, dass aber eine Discussion von umfassenden Mondbeobachtungsreihen verschiedener Sternwarten recht wohl Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Figur der Erde geben kann.

Nächst der Entgegennahme der eben erwähnten Specialberichte war es, wie bereits oben angedeutet, der Vortrag mehrerer Berichte über die im letzten Jahre in verschiedenen Ländern ausgeführten Erdmessungs-Arbeiten, welcher das Interesse der Versammlung längere Zeit auf sich zog. Vor allem möchte ich hier der Pendelbeobachtungen des Herrn Capitän Defforges gedenken, welche derselbe in den letzten Jahren in Paris und an anderen Orten Frankreichs angestellt hat. Seine Untersuchungen haben ihn zu einer Modification des Reversionspendelapparats für absolute Bestimmungen geführt und auch für relative Bestimmungen mit unveränderlichen Apparaten ihm eine eigenartige Methode an die Hand gegeben.

Was die absoluten Bestimmungen anbelangt, so wendet Defforges 2 gleich schwere Reversionspendel von nahe ein Meter und bezw. ein halb Meter Länge an. Indem der Schwerpunkt bei beiden Pendeln die Strecke zwischen den Schneiden in gleichem Verhältniss theilt, und

ausserdem dasselbe Schneidenpaar für beide Pendel zur Anwendung gelangt, ist es in einfacher Weise möglich, aus den beobachteten Schwingungszeiten beider Pendel zusammen die Länge des mathematischen Secundenpendels frei von der Bewegung des Aufhängepunktes und von der Form der Schneiden zu berechnen. (Vergl. die Comptes-Rendus der Pariser Akademie von 1888 CVI, p. 126—191). Zu gleichem Zwecke wandte man bisher ein schweres und ein gleich langes, halb so schweres Pendel an. Der Unterschied der Methoden besteht nun zunächst darin, dass man im letzteren Falle bei jedem Pendel einzeln auch mit verwechselten Schneiden beobachten muss, während im vorigen es genügt, dieselben Schneiden in einer bestimmten Lage bei beiden Pendeln anzuwenden. Wichtiger ist jedoch, dass bei der älteren Combination die Länge L des Secundenpendels proportional $(2\lambda_1 - \lambda_2)$ ist, wenn λ_1 und λ_2 die Schneidenentfernungen beim leichten und schweren Pendel bezeichnen, während nun bei der neuen Combination an Stelle dieser Differenz die andere $2(\lambda_1 - \lambda_2)$ tritt, worin λ_1 und λ_2 die Schneidenentfernungen beim langen und kurzen Pendel sind. Aus der Differenz $(\lambda_1 - \lambda_2)$ verschwinden aber gewisse constante Fehler der Längenmessung, die in $(2\lambda_1 - \lambda_2)$ nicht verschwinden (während allerdings die vom Gewicht bedingte Schneidendeformation wohl auch bei der ältern Combination eliminirt wird). Es dürfte aber die von Defforges angewandte Combination noch dadurch der älteren überlegen sein, dass die Schwingungszeit eines kurzen, schweren Pendels sich genauer bestimmen lässt, als die eines langen Pendels vom halben Gewicht, weil dieses letztere sehr viel rascher zur Ruhe kommt.

Für relative Bestimmungen benutzt Defforges nicht ein unsymmetrisches, invariables Pendel, sondern ein Reversionspendel von wesentlich cylindrischer Form mit festen Schneiden und der Einrichtung, dass die in den Rohrenden sitzenden, ungleichen Gewichte vertauscht werden können. Beobachtet man in beiden Lagen der Gewichte, so hat man dasselbe, als ob die Schneiden vertauscht worden wären. In dieser Gestalt vereinigt das Reversionspendel die Vortheile des unveränderlichen und des gewöhnlichen Reversionspendels mit Vermeidung der wesentlichsten Mängel beider. In der That giebt einerseits der Umstand, dass bei den Reversionspendeln üblicher Einrichtung die Schneiden nicht vollkommen fest mit dem Pendelkörper verbunden sind, zu erfahrungsmässig gerechtfertigten Bedenken Veranlassung, während andrerseits die bekannten Beobachtungsreihen, welche unter Anwendung von zwei oder mehr ganz gleichen, unveränderlichen Pendeln der üblichen Art angestellt worden sind, oftmals Unterschiede in den Ergebnissen der verschiedenen Pendel zeigen, die unerklärbar sind. Man wird diese Unterschiede auf Fremdkörper, Gewichtsveränderungen überhaupt und Aenderungen der Oberflächenbeschaffenheit sowie des Luftzustandes, welche beide das Quantum der mitbewegten Luft bedingen, zurückführen müssen — alles Ein-

flüsse, denen rechnungsmässig nicht beizukommen ist. Das Reversionspendel dagegen ist in seinen Ergebnissen frei von alledem, insbesondere wenn es in beiden Lagen der Gewichte angewandt wird, indem dann im Mittel der Einfluss einer zum Pendelschwerpunkt unsymmetrischen Oberflächenbeschaffenheit herausfällt. Ein derartiges Reversionspendel ist somit in seinen Ergebnissen bei der Anwendung als unveränderliches Pendel nur abhängig von der Constanz der Schneidenentfernung. Allerdings hat das Reversionspendel gegenüber dem unveränderlichen in der üblichen Form u. a. den Nachtheil, dass die Fehler in der Beobachtung der Schwingungszeit bei ihm etwas stärker einwirken, als bei dem letzteren, weil die Länge des mathematischen Secundenpendels aus zwei Schwingungszeiten (schweres Gewicht unten und oben) hergeleitet wird und dabei ein kleiner Divisor auftritt. (Das Verhältniss der Fehlereinflüsse ist bei den üblichen Pendeln etwa 1 : 5 bis 1 : 3.) In dieser Beziehung wird es sehr interessant sein, sowohl einerseits die speciellen von Herrn Capitän Defforges erzielten Resultate, wie andrerseits die von Herrn Major von Sterneck mit seinem neuen, weiterhin zu erwähnenden, unveränderlichen Pendel erhaltenen kennen zu lernen.

Herr Capitän Defforges hatte seine Pendeleinrichtungen im Erdgeschoss des grossen Refractorthurmes der Sternwarte aufgestellt, dessen Riesenkuppel (der Refractor hat bei 0,76 m Objectivöffnung über 18 m Rohrlänge) nach Angabe des bekannten Ingenieurs Eiffel dadurch leichte Beweglichkeit erhalten hat, dass sie unter Ausnutzung der klimatischen Verhältnisse auf Wasser schwimmt. Die ungewöhnlich starken Mauern sichern dem Erdgeschoss eine schöne, für Pendelmessungen sehr vortheilhafte Temperaturconstanz. Um die Bewegung der das Pendel tragenden Platte, welche zwischen zwei starken Steinpfeilern befestigt war, zu messen, bediente sich Defforges der Erzeugung von Interferenzfranzen durch das Licht einer salzhaltigen Weingeistflamme, welches eine Glasplatte durchdringt, an einer zweiten, dicht dahinter befindlichen reflectirt wird und zurückkehrend ins Auge gelangt. Wenn die zweite, am Consol des Pendels befestigte Glasplatte sich gegen die erstere, an einem besonderen Festpfeiler angebrachte in Folge der Pendelbewegung verschiebt, so verschieben sich auch die Interferenzfranzen und man ist im Stande, noch 0,01 Mikrons der Verschiebungen, also ein Hunderttausendelmillimeter, zu schätzen. Die Einrichtung ist als das Fizeau'sche Verfahren für grosse Gangunterschiede des interferirenden Lichtes bekannt; sie erweist sich also als überaus empfindlich. Zu gleichem Zwecke benutzte der Amerikaner Peirce vor einigen Jahren Newton'sche Farbenringe.

Bei den relativen Pendelmessungen legt Defforges nach dem Vorgange von Sterneck's den grössten Werth auf die Eliminirung der Ungleichförmigkeiten im Gange der Uhr durch gleichzeitige Beobachtungen an je zwei Stationen, die in telegraphischer Verbindung mit

der Uhr stehen. Während Herr von Sterneck aber unmittelbar mit den übertragenen Zeitsignalen arbeitet, benutzt Herr Defforges den von der Uhr kommenden Strom nur, um einem Pendel genau den gleichen Gang wie der Uhr zu ertheilen, wobei er sich des von Cornu angegebenen und 1887 in mehreren Mittheilungen der Comptes-Rendus der Pariser Akademie besprochenen Synchronisationsverfahrens bedient. Mit diesem regulirten Pendel werden die Schwingungen des Reversionspendels nach einer Coinzidenzenmethode verglichen, die der Bessel'schen sehr ähnelt, die aber, wie mir scheint, noch schärfere Resultate zu geben geeignet ist und die noch für Amplituden von nur 2 Minuten brauchbar sein soll.

Herr Major von Sterneck hat im Sommer 1887 eine hochinteressante Arbeit begonnen: die Aufnahme der Schwerkraft längs eines Alpen-Nivellements-Polygones. Zunächst sind 18 Stationen auf der 130 km langen Linie von Innsbruck bis Bozen, mit Uebersehreitung des Brenner in 1372 m Höhe, bestimmt worden. Jede der Stationen erforderte nur einen Nachmittag, so dass an 20 Tagen die Sache erledigt war. Die Zeit wurde dabei telegraphisch von Brixen aus übertragen und zur Messung der Schwerkraft ein neuer, von E. Schneider in Wien nach Angabe Sterneck's construirter, höchst compendiöser Pendelapparat benutzt, dessen Pendel nur $^1/_4$ m lang ist. Im neuesten Bande der „Mittheilungen des militär-geographischen Instituts 1887, VII" findet sich dieser Apparat genau beschrieben. Ohne auf weitere Details hier einzugehen, mag nur das Eine erwähnt sein, dass nämlich Sterneck einen aus 4 Sandsteinblöcken bestehenden Pfeiler von 320 kg Gewicht mitführt und sich dadurch in allen Fällen eine, ohne Zeitverlust zu beschaffende stabile Aufstellung des Apparates sichert.

Es ist zu wünschen, dass Herr von Sterneck baldigst seine Arbeit auf der Linie über Meran und Landek bis Innsbruck fortzusetzen und abzuschliessen in der Lage sein möge, welchem Wunsche auch die Permanente Commission durch ein Votum Ausdruck gab. Vollendet wird sie ein doppeltes Interesse befriedigen. Erstens wird sie Aufschluss über den Verlauf der Schwerkraft im Hochgebirge geben, worüber noch wenig Messungen vorliegen, und zweitens wird sie gestatten, das betreffende Nivellementspolygon, in welchem Höhenunterschiede bis rund 1200 m vorkommen, streng zu reduciren und dadurch in Erfahrung zu bringen, ob der gegen 2 Decimeter betragende Schlussfehler von der Schwerkraft oder von Beobachtungsfehlern herstammt.

Herr Bergingenieur Lallemand, Secretär des Comités für das neue französische Nivellement, berichtete über den Fortgang des letzteren, die angewandten Reductionsmethoden und über die in Frankreich benutzten Mareographen; auch demonstrirte derselbe der Versammlung seine Apparate. Er versichert, dass das neue Nivellement im Gebirge

ebenso genau ausfällt wie in der Ebene, Dank der fortlaufenden Bestimmung der Aenderung der Latteneinheit mittelst des in der Latte befindlichen Eisenstabes mit Metallthermometer. Bei der Reduction wird der regelmässige Theil der Schwerkraft in Rechnung gezogen. Seit dem Jahre 1884, wo das neue Nivellement von Frankreich in Angriff genommen wurde, sind rund 5000 km fertig gestellt, 7000 noch im Rückstande befindliche werden nach Maassgabe des bisher erzielten Fortschritts in den nächsten vier Jahren vollendet werden.

Die von Lallemand construirten Mittel-Wasserstandszeiger, Médimarémètre genannt, bestehend aus verticaler, etwa 2 cm weiter Röhre, in welche das Wasser von unten durch einen porösen Thoncylinder eindringt, sollen sich nach Vergleichungen mit den Ergebnissen anderer Mareographen bewährt haben. Herr Lallemand legte auch eine Theorie des Médimarémètre vor.

Unter den Mittheilungen über die letzten Arbeiten in den verschiedenen Ländern trat noch besonders diejenige des Delegirten von Portugal, Herrn Major d'Avila hervor, indem derselbe über den Beginn einer Gradmessung in den afrikanischen Colonien Portugals berichten konnte. Diese Messung ist ein Anfang zur Ausfüllung der allerdings riesenhaften Lücke zwischen den französischen Arbeiten in Algier und Tunis einerseits und den englischen am Cap der guten Hoffnung andrerseits.

In Bezug auf letztere theilte mir Herr David Gill, Director der Sternwarte am Cap, in einem vom 12. December 1887 datirten Schreiben mit, dass das Vermessungswerk im östlichen Theile des Caplandes (vgl. diese Zeitschrift XVI. 1887, S. 59) guten Fortgang nimmt. Die im nördlichen Theile Natals in $27^0\ 30'$ begonnene Triangulation wurde bis Port Elizabeth fortgesetzt, hat also nunmehr beiläufig 6^0 Ausdehnung gewonnen. Die lineare Länge ist auf 2 Grundlinienmessungen, davon die eine bei Pietermaritzburg, die andere bei Port Elizabeth, also in etwa 4^0 Abstand von einander liegend, gestützt. Zahlreiche geogr. Breiten, Längen und Azimute wurden bestimmt.

Es hat sich übrigens England der neuen, im Herbst 1886 gebildeten Vereinigung der Internationalen Erdmessung nicht angeschlossen, wohingegen, wie hier bemerkt werden darf, im Laufe des Jahres 1887 die Beitrittserklärungen mehrerer anderer Staaten erfolgt sind, so dass gegenwärtig folgende 23 Staaten der Internationalen Erdmessung angehören:

Bayern	Italien	Russland
Belgien	Mexico	Sachsen
Chile	Niederlande	Schweden
Dänemark	Norwegen	Schweiz
Frankreich	Oesterreich	Serbien
Griechenland	Portugal	Spanien
Hamburg	Preussen	Württemberg.
Hessen-Darmstadt	Rumänien	

Ausserdem ist der Beitritt Brasiliens nach der mündlichen Erklärung des Kaisers von Brasilien zweifellos. Seine Majestät, zur Zeit in Cannes aufhältlich, kam zum Zweck dieser Erklärung eigens nach Nizza, wo er in der letzten Versammlung der Permanenten Commission erschien, eine zeitlang daran Theil nahm und zum Schluss jeden der Anwesenden mit einigen Worten beehrte. *Helmert.*

Die einfache und die Doppelpunkteinschaltung in Dreiecks-Netze,*)

von Dr. **O. Decher,** Privatdocent a. d. königlichen Technischen Hochschule in München.

Bei der Anordnung von Dreiecken aus gegebenen und zu bestimmenden Punkten kann man im Allgemeinen folgende drei Fälle in Bezug auf Messung und Rechnung unterscheiden:

1) Sämmtliche Winkel sowohl auf den gegebenen als auf den gesuchten, Punkten werden gemessen;
2) die Winkel können nur auf den gegebenen Punkten gemessen werden und
3) die Winkel können nur auf den zu bestimmenden Punkten gemessen werden.

In beiden ersten Fällen erfolgt die Ableitung der neuen Dreiecks-punkte mit Benutzung der einfachen Dreiecksrechnung und im Anschluss hieran jene der Coordinaten der gesuchten Punkte; im letzten Falle hingegen sind die nicht gemessenen Winkel in den aus gegebenen und gesuchten Punkten entstehenden Dreiecken vorerst abzuleiten, worauf die Berechnung der unbekannten Dreiecksseiten sowie die Coordinatenrechnung der Eckpunkte erfolgen kann.

Vorzugsweise zwei Anordnungen sind es, welche im letzten Falle zum Ziel führen, je nachdem nur ein Punkt allein in das gegebene Dreiecksnetz eingeschaltet wird oder zwei Punkte zugleich, welche jedoch so gewählt werden müssen, dass sie gegenseitig gesehen werden können. Die erste Anordnung führt in der Vermessungskunde die Bezeichnungen: Pothenot'sche Aufgabe, Rückwärtseinschneiden oder Problem der drei Punkte; für die zweite Anordnung findet man die Benennungen: Hansen'sche Aufgabe, Aufgabe der zwei unzugänglichen Punkte, Problem der zwei Punkte.

Für beide Aufgaben kennt man verschiedene Auflösungen und findet dieselben in den Lehrbüchern über Vermessungskunde ausführlich be-

*) Die Veröffentlichung dieser schon vor längerer Zeit eingesandten Abhandlung ist durch verschiedene äussere Umstände wiederholt verzögert worden. D. Red.

handelt, ausserdem auch in einigen besonderen Abhandlungen. Beide Aufgaben lassen eine gewisse Verwandtschaft nicht nur in der Messung, sondern auch in der graphischen Ausführung und in der Rechnung erkennen, indem erstere sich nur auf die Winkelmessung auf den zu bestimmenden Punkten beschränkt, wie oben schon hervorgehoben ist, die graphischen Lösungen der Aufgaben sich vorzugsweise auf die Eigenschaften der Dreiecke und Vierecke im Kreise stützen, während die analytische Behandlung vor Allem dahin geht, die nicht gemessenen Winkel abzuleiten. Im Folgenden ist diese analytische Behandlung beider Aufgaben auf die Eigenschaften der Dreiecke und Vierecke im Kreise gestützt, welche den graphischen Lösungen zu Grunde liegt und hiermit eine Benennung verbunden, welche sowohl die Beziehungen der einzelnen Aufgabe zum Dreiecksnetz als auch die Verwandtschaft beider unter sich zum Ausdruck bringen soll, ohne dass wir befürchten zu müssen glauben, mit dem generellen Begriff der Punkteinschaltung, welche auch das „Vorwärtseinschneiden" in sich begreift, in Widerspruch zu gerathen.

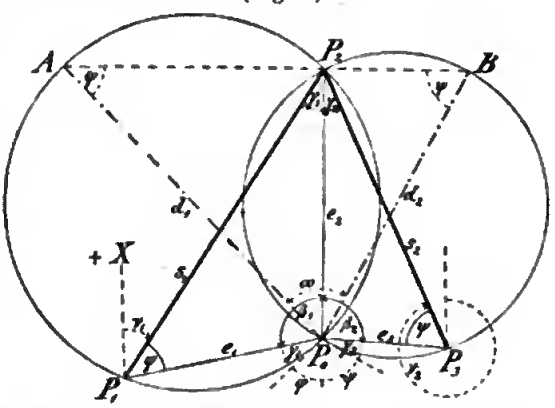
Bei der hervorragenden Bedeutung und der Vielseitigkeit, welche beide Aufgaben in der Anwendung besitzen, dürfte deren ausführlichere Behandlung auf geometrischer Grundlage nach manchen Seiten hin willkommen sein.

1) Einfache Punkteinschaltung.

(Pothenot'sche Aufgabe.)

Die Coordinaten dreier Punkte P_1 P_2 P_3 mit x_1 y_1, x_2 y_2, x_3 y_3 in Bezug auf ein Coordinatensystem in der Ebene sind gegeben, auf einem vierten Punkte P_0 sind die Winkel β_1 und β_2 gemessen, welche die Richtungen P_0 P_1, P_0 P_2, P_0 P_3 unter einander einschliessen; es sollen die Coordinaten für P_0 bestimmt werden. (Fig. 1.)

(Fig. 1.)



Die Coordinaten für P_0 lassen sich ableiten, sobald man die Entfernungen P_0 P_1 $= e_1$, P_0 P_2 $= e_3$ und ihre Neigungswinkel α_1 und α_3 gegen die positive Abscissenachse kennt. Zur Ableitung dieser Grössen braucht man jedoch die Winkel φ und ψ bei P_2 und P_3. In den aus den gegebenen und dem zu bestimmenden Punkt entstehenden beiden Dreiecken kennt man je eine Seite, den ihr gegenüberliegenden Winkel und die Summe der Winkel γ_1 und γ_2 bei P_2, daher auch die Summe der beiden Winkel φ und ψ bei P_1 und P_3. Geometrisch betrachtet ergiebt sich der Punkt P_0 als Schnittpunkt zweier Kreise, welche die gegebenen Seiten P_1 P_2 $= s_1$ und P_2 P_3 $= s_2$ als Sehnen (mit dem gemeinschaftlichen Punkt P_2) und die gemessenen

Winkel β_1 und β_2 als Peripherie-Winkel über diese Sehnen fassen. Zieht man vom Punkt P_0 die Durchmesser $P_0\ A = d_1$ und $P_0\ B = d_2$ dieser Kreise und verbindet die Endpunkte A und B, so geht diese Verbindungslinie AB durch P_2 und ist senkrecht auf der beiden Kreisen gemeinschaftlichen Sehne $P_0\ P_2$ wie leicht einzusehen ist. Die Winkel des Dreiecks $A\,B\,P_0$ sind φ, ψ und ω. Da $\varphi + \psi$ bekannt ist, hat man für $\omega = 180 - (\varphi + \psi)$. Ferner sind die Durchmesser d_1 und d_2 bekannt, daher im Dreieck $AB\,P_0$ zwei Seiten und der eingeschlossene Winkel, womit dieses bestimmt ist. Sofern nun die Winkel φ und ψ des Dreiecks $AB\ P_0$ gleich jenen im Viereck $P_0\ P_1\ P_2\ P_3$ sind, kann man ersteres zur Berechnung derselben zu Grunde legen.

Um die verschiedenen möglichen Fälle in der gegenseitigen Lage der vier Punkte zu beurtheilen, ist zunächst zu bemerken, dass für dieselben Durchmesser und gleichbleibenden Winkel ω, die Punkte P_1 und und P_3 jede beliebige Lage auf ihren zugehörigen Kreisperipherien $P_1\ A\ P_2$ und $P_2\ B\ P_3$ haben können, ohne dass sich φ und ψ ändern.

Denkt man sich nun die Lage beider Kreise veränderlich, so zwar, dass sich diese um P_0 bewegen und die Punkte P_1 und P_3 stets auf demselben Kreise gewählt werden, während P_2 stets zweiter Schnittpunkt bleibt, so erhält man folgende besondere Fälle: zunächst, wenn A oder B mit P_2 zusammentrifft, wird φ resp. $\psi = 90^0$, ferner wenn beide Kreise sich von Innen berühren, wird $\omega = 0$, endlich wenn diese Berührung von Aussen stattfindet, wird $\omega = 180^0$. In beiden Fällen ist daher das Dreieck $A\,B\,P_0$ in eine Gerade übergegangen.

Nimmt man ferner einen der Durchmesser veränderlich zwischen den Werthen 0 und ∞, so hat man folgende besondere Fälle: wenn $d_1 = d_2$, wird $\varphi = \psi$ und das Dreieck $A\ B\ P_0$ ein gleichschenkliges; für $d_1 = 0$ fällt P_2 und P_1 mit P_0 zusammen, hingegen für $d_1 = \infty$ geht der Kreis in eine Gerade durch P_0 über; endlich wenn $d_1 = d_2$ und $\omega = 0$ wird, fallen beide Kreise zusammen, womit die Aufgabe unbestimmt wird.

Benützt man diese geometrischen Resultate für die analytische Behandlung, so erhält man folgende Durchführung derselben:

Aus den Coordinaten der gegebenen Punkte $P_1\ P_2\ P_3$ findet man zunächst die Richtungs-Winkel ν_1 und ν_3 gegen die Abscissen-Achse und die Sehnenlängen s_1 und s_2 durch die Gleichungen:

1)
$$\text{tang}\ \nu_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \text{ und } s_1 = \frac{y_2 - y_1}{\sin\ \nu_1} = \frac{x_2 - x_1}{\cos\ \nu_1}$$
$$\text{tang}\ \nu_3 = \frac{y_2 - y_3}{x_2 - x_3} \text{ und } s_2 = \frac{y_2 - y_3}{\sin\ \nu_3} = \frac{x_2 - x_3}{\cos\ \nu_3},$$

ferner den eingeschlossenen Winkel

2)
$$\gamma_1 + \gamma_2 = \nu_1 - \nu_3$$

Aus dem Viereck $P_0\ P_1\ P_2\ P_3$ gibt sich

3)
$$\varphi + \psi = 360 - (\beta_1 + \beta_2 + \gamma_1 + \gamma_2),$$

was man auch erhält, wenn man in P_0 die beiden Tangenten an die Kreise legt.

Nun sind die beiden nicht bekannten Winkel φ und ψ einzeln abzuleiten, wobei man mit Einführung der Durchmesser d_1 und d_2 erhält:

4) $$d_1 = \frac{s_1}{\sin \beta_1} \text{ und } d_2 = \frac{s_2}{\sin \beta_2}$$

und für die Winkel φ und ψ im Dreieck $A\,B\,P_0$:

$$\frac{d_2 - d_1}{d_2 + d_1} = \frac{\operatorname{tang} \frac{\varphi - \psi}{2}}{\operatorname{tang} \frac{\varphi + \psi}{2}}$$

oder da

$$\omega = 180 - (\varphi + \psi)$$

5) $$\operatorname{tang} \frac{\varphi - \psi}{2} = \frac{d_2 - d_1}{d_2 + d_1} \operatorname{cotg} \frac{\omega}{2}$$

Setzt man $\frac{\varphi + \psi}{2} = \sigma$ und $\frac{\varphi - \psi}{2} = \delta$ so wird

6) $$\varphi = \sigma + \delta \text{ und } \psi = \sigma - \delta;$$

ferner findet man die Winkel

7) $$\gamma_1 = 180 - (\varphi + \beta_1) \text{ und } \gamma_2 = 180 - (\psi + \beta_2).$$

Nachdem hierdurch alle Winkel bekannt sind, erfolgt die Dreiecks- und Coordinaten-Rechnung in bekannter Weise, indem man erhält

8) $$e_1 = \frac{s_1}{\sin \beta_1} \sin (\beta_1 + \varphi) = d_1 \sin \gamma_1$$

$$e_3 = \frac{s_2}{\sin \beta_2} \sin (\beta_2 + \psi) = d_2 \sin \gamma_2$$

Endlich findet man die Richtungs-Winkel α_1 und α_3 der abgeleiteten Seiten e_1 und e_3 gegen die Abscissen-Achse aus

9) $$\alpha_1 = \nu_1 + \varphi \text{ und } \alpha_3 = \nu_3 + \psi,$$

ferner die Projectionen derselben auf die Coordinaten-Achsen

10) $$\Delta x_1 = e_1 \cos \alpha_1 \qquad \Delta x_3 = e_3 \cos \alpha_3$$
$$\Delta y_1 = e_1 \sin \alpha_1 \qquad \Delta y_3 = e_3 \sin \alpha_3$$

Setzt man die Werthe für e_1 und e_3 aus den Gleichungen 8) ein, so hat man unmittelbar:

10a) $$\Delta x_1 = \frac{s_1}{\sin \beta_1} \sin (\beta_1 + \varphi) \cos \alpha_1 = d_1 \sin \gamma_1 \cos \alpha_1$$

$$\Delta y_1 = \frac{s_1}{\sin \beta_1} \sin (\beta_1 + \varphi) \sin \alpha_1 = d_1 \sin \gamma_2 \sin \alpha_2$$

$$\Delta x_3 = \frac{s_2}{\sin \beta_2} \sin (\beta_2 + \psi) \cos \alpha_3 = d_2 \sin \gamma_2 \cos \alpha_3$$

$$\Delta y_3 = \frac{s_2}{\sin \beta_2} \sin (\beta_2 + \psi) \sin \alpha_3 = d_2 \sin \gamma_2 \sin \alpha_3$$

Die Coordinaten für P_0 ergeben sich endlich:

11) $$x_0 = x_1 + \Delta x_1 = x_3 + \Delta x_3$$
$$y_0 = y_1 + \Delta y_1 = y_3 + \Delta y_3.$$

Die Gleichungen 4) und 5) lassen in allen Fällen gleich ersehen, wie die Winkel φ und ψ ausfallen, ausserdem giebt das Dreieck ABP_0 unmittelbar die Beziehung:

12) $$d_1 : d_2 = \sin\psi : \sin\varphi$$

daher wird

a) $\frac{\varphi - \psi}{2} = \delta$ stets positiv, wenn $d_2 - d_1$ positiv ist, also $d_2 > d_1$

b) $\frac{\varphi - \psi}{2} = \delta =$ Null, wenn $d_2 = d_1$ ist, womit $\varphi = \psi$ wird aus Gleichung 3): $2\varphi = 360 - (\beta_1 + \beta_2 + \gamma_1 + \gamma_2) = 2\psi$.

c) $\frac{\varphi - \psi}{2} = \delta =$ negativ, wenn $d_2 - d_1$ negativ ausfällt, also $d_2 < d_1$ ist. Hierbei ist vorausgesetzt, dass die Winkel β_1 und β_2 von der gemeinschaftlichen Sehne aus nach entgegengesetzten Richtungen positiv gerechnet werden, womit für Winkel $\beta < 180$ die Grössen d_1 und d_2 stets positiv ausfallen.

Die Gleichnng 5)

$$\operatorname{tang}\frac{\varphi - \psi}{2} = \frac{d_2 - d_1}{d_2 + d_1}\operatorname{cotg}\frac{\omega}{2}$$

giebt für gleiche Dnrchmesser $d_1 = d_2$ und $\omega = 0$ (wenn also beide Kreise zusammenfallen)

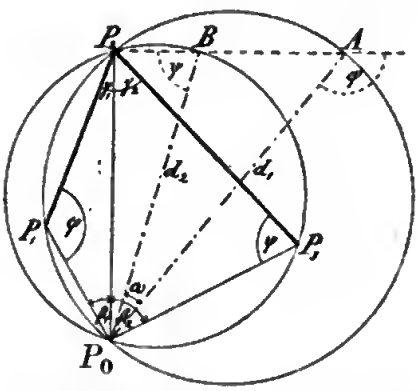
$$\operatorname{tang}\frac{\varphi - \psi}{2} = \frac{0}{d_2 + d_1} = \infty,$$

daher ist in diesem Falle die Auflösung unbestimmt.

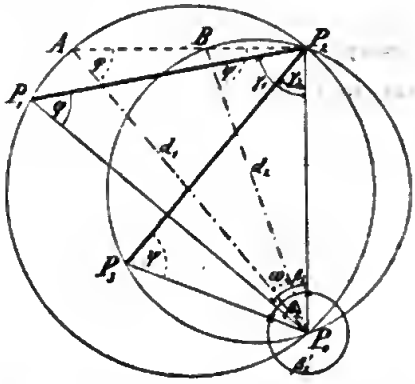
Untersucht man, welche Lagen die Punkte P_1 und P_3 in Bezug auf die gemeinschaftliche Sehne $P_0 P_2$ haben können, so unterscheidet man leicht folgende drei Fälle:

1) beide Punkte auf verschiedenen Seiten derselben, jedoch auf dem äusseren Theil der Kreisperipherie (Fig. 1.);

(Fig. 2.)



(Fig. 3.)



2) beide Punkte wieder auf verschiedenen Seiten der Sehne, jedoch auf dem inneren Theil der Kreisperipherien (Fig. 2.); endlich

3) beide Punkte auf derselben Seite der gemeinschaftlichen Sehne, wobei dann einer der Punkte nur auf dem inneren Theil der Kreisperipherie liegen kann, wenn der andere auf dem äusseren liegt und umgekehrt (Fig. 3.).

Im ersten Falle hat man, wie in der allgemeinen Ableitung (Fig. 1)

$$\varphi + \psi = 360 - (\beta_1 + \beta_2 + \gamma_1 + \gamma_2)$$
$$\omega = 180 - (\varphi + \psi)$$
$$= \beta_1 + \beta_2 + \gamma_1 + \gamma_2 - 180$$
$$\operatorname{tang} \frac{\varphi - \psi}{2} = \frac{d_2 - d_1}{d_2 + d_1} \operatorname{cotg} \frac{\omega}{2}.$$

Im zweiten Falle findet man unmittelbar aus Fig. 2.:

$$\varphi + \psi = 360 - (\beta_1 + \beta_2 + \gamma_1 + \gamma_2)$$
$$\omega = \varphi + \psi - 180$$
$$= 180 - (\beta_1 + \beta_2 + \gamma_1 + \gamma_2) \text{ und}$$
$$\operatorname{tang} \frac{\psi - \varphi}{2} = \frac{d_2 - d_1}{d_2 + d_1} \operatorname{cotg} \frac{\omega}{2}$$

jedoch ist hierfür die allgemein aufgestellte Formel 5) ebenso gültig, wie leicht einzusehen ist.

Setzt man $180 - \varphi = \varphi'$ und $180 - \psi = \psi'$, so hat man

$$\varphi' - \psi' = \psi - \varphi \qquad \text{und}$$
$$\varphi' + \psi' = 360 - (\varphi + \psi)$$

daher

$$\frac{d_2 - d_1}{d^2 + d_1} = \frac{-\operatorname{tang} \frac{\varphi - \psi}{2}}{-\operatorname{tang} \frac{\varphi + \psi}{2}} \qquad \text{oder}$$

$$-\operatorname{tang} \frac{\varphi - \psi}{2} = -\frac{d_2 - d_1}{d_2 + d_1} \operatorname{cotg} \frac{\omega}{2}.$$

Für den besonderen Fall der Fig. 3. hat man geometrisch

$$\psi + \varphi = 360 - (\beta_1 + \beta_2 + \gamma_1 + \gamma_2) \qquad \text{und}$$
$$\omega = \psi - \varphi.$$

Nimmt man nun β_2 und γ_2 negativ, so erhält man

$$\psi + \beta_2 - \beta_1 = \varphi + \gamma_1 - \gamma_2 \qquad \text{oder}$$
$$\psi - \varphi = \beta_1 - \beta_2 + \gamma_1 - \gamma_2 = \omega.$$

dann wird auch $d_2 = \frac{s_2}{\sin \beta_2}$ negativ, (wie sich auch ergiebt, wenn man statt β_2 den erhabenen Winkel $\beta'_2 = 360 - \beta_2$ einführt) somit erhält man in diesem Falle

$$\frac{-d_2 - d_1}{-d_2 + d_1} = \frac{-\operatorname{tang} \frac{\varphi - \psi}{2}}{+\operatorname{tang} \frac{\varphi + \psi}{2}}$$

da

$$\varphi + \psi' = 180 + \varphi - \psi \qquad \text{und}$$
$$\varphi - \psi' = -180 + \varphi + \psi,$$

folglich mit $\omega = \psi - \varphi$

$$+ \operatorname{tang} \frac{\varphi + \psi}{2} = \frac{- d_2 + d_1}{- d_2 - d_1} \operatorname{cotg} \frac{\omega}{2}$$

$$\operatorname{tang} \frac{\varphi + \psi}{2} = \frac{d_2 - d_1}{d_2 + d_1} \operatorname{cotg} \frac{\omega}{2}.$$

Für die Rechnung mit Logarithmen wird man die Form

$$\frac{d_2 - d_1}{d_2 - d_1}$$

unbeqnem finden, wenn man nicht etwa von den Ganss'schen Logarithmen für die Summe nnd Differenz zweier Zahlen Gebrauch machen will.

Aus Gleichung 12) hat man

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{\sin \varphi}{\sin \psi}$$

und mit Einführung eines Hülfswinkels

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{\sin \varphi}{\sin \psi} = \operatorname{tang} \mu$$

nach bekannter Umformung

$$\operatorname{cotg} (45 + \mu) \operatorname{tang} \frac{\varphi + \psi}{2} = \operatorname{tang} \frac{\varphi - \psi}{2}$$

womit φ und ψ bestimmt ist.

Diese Auflösung kann auch wie folgt geschehen: Setzt man

$$\frac{d_2}{d_1} = \operatorname{tang} {}^2\mu$$

so wird

$$\operatorname{tang} \frac{\varphi - \psi}{2} : \operatorname{tang} \frac{\varphi + \psi}{2} = (\operatorname{tang} \mu^2 - 1) : (\operatorname{tang} \mu^2 + 1)$$

nnd da

$$\cos 2\mu = (1 - \operatorname{tang} {}^2\mu) : (1 + \operatorname{tang} {}^2\mu)$$

wird

$$\operatorname{tang} \frac{\varphi - \psi}{2} = - \operatorname{tang} \frac{\varphi + \psi}{2} \cos 2\mu.$$

2) Doppelpunkt-Einschaltung.

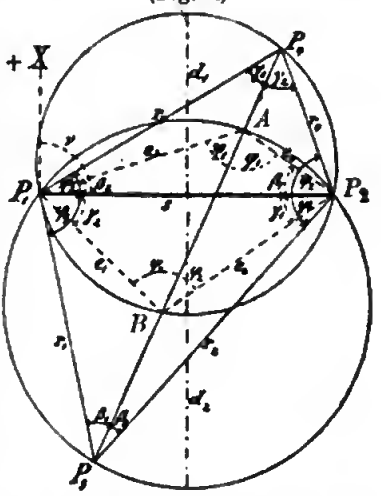
(Hansen'sche Aufgabe.)

Sind gegeben die Coordinaten zweier Punkte P_1 und P_2 ferner zwei Punkte P_3 nnd P_4 so gewählt, dass sie gegenseitig gesehen werden können, endlich die Winkel β_1 β_2 γ_1 γ_2 gemessen, welche die Richtung der Gegenvisur mit den beiden Richtungen nach P_1 und P_2 auf jedem der beiden Punkte P_3 und P_4 einschliessen; es sollen die Coordinaten für P_3 und P_4 bestimmt werden.

Die Coordinaten für P_3 nnd P_4 lassen sich unmittelbar aus jenen für P_1 und P_2 ableiten, sobald man die Entfernungen r_1 r_2 r_3 r_4 bestimmt hat, nebst ihren Richtungs-Winkeln gegen die Abscissen-Achse. Demnach sind die noch unbekannten Winkel φ_1 φ_2 sowie ψ_1 ψ_2 vorerst abzuleiten, deren Summen unmittelbar bekannt sind.

Geht man wieder von der geometrischen Bedeutung der Aufgabe aus, so hat man zunächst für jeden der beiden Punkte P_3 und P_4 als geometrischen Ort einen Kreis, welcher über der gegebenen Seite $P_1 P_2$ als Sehne die Peripherie-Winkel $\beta_1 + \beta_2$ und $\gamma_1 + \gamma_2$ fasst; ausserdem ist durch die in den Punkten P_3 nnd P_4 gemessenen Winkel β_1, β_2 sowie γ_1, γ_2 die Gerade $P_3 P_4$ bestimmt. Die Verbindungslinie $P_3 P_4$ schneidet jeden der beiden Kreise in einem Punkt. Verbindet man diese Schnittpunkte A und B mit den gegebenen Punkten P_1 und P_2, so erhält man zwei Dreiecke $P_1 P_2 A$ und $P_1 P_2 B$, welche dieselben Winkel $\gamma_1 \gamma_2$, $\beta_1 \beta_2$, $\varphi_1 \varphi_2$ und ψ_1, ψ_2 enthalten, wie leicht einznsehen ist, jedoch sind hier die gemessenen Winkel $\beta_1 \beta_2$, $\gamma_1 \gamma_2$ unmittelbar anliegend an die gegebenen Seiten, somit sind die Winkel $\varphi_1 \varphi_2$, $\psi_1 \psi_2$ aus diesen Hülfs-Dreiecken bestimmt und können so wie sie gefunden werden, zur Ableitung der Punkte P_3 und P_4 benutzt werden.

(Fig. 4.)



Führt man nun die analytische Berechnung mit Berücksichtigung dieser geometrischen Resultate und mit Einführung der Durchmesser d_1 nnd d_2 beider Kreise aus, so erhält man:

Aus den Coordinaten x_1 y_1, x_2 y_2 der gegebenen Pnnkte P_1 nnd P_2 findet man die Neigung der gemeinschaftlichen Sehne s gegen die Abscissen-Achse und ihre Länge.

13) $$\text{tang } \nu = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \text{ und } s = \frac{y_2 - y_1}{\sin \nu} = \frac{x_2 - x_1}{\cos \nu}$$

ferner kennt man

14) $$\varphi_1 + \varphi_2 = 180 - (\beta_1 + \gamma_1)$$
$$\psi_1 + \psi_2 = 180 - (\beta_2 + \gamma_2).$$

Aus s nnd den gegebenen Winkelsnmmen $\beta_1 + \beta_2$ sowie $\gamma_1 + \gamma_2$ erhält man:

15) $$d_2 = \frac{s}{\sin(\beta_1 + \beta_2)} \text{ und } d_1 = \frac{s}{\sin(\gamma_1 + \gamma_2)}$$

uud damit die Seiten der Hülfsdreiecke $P_1 P_2 A$ und $P_1 P_2 B$:

16) $$e_1 = d_1 \sin \gamma_1 \qquad e_3 = d_2 \sin \beta_1$$
$$e_2 = d_1 \sin \gamma_2 \qquad e_4 = d_2 \sin \beta_2$$

In den Hülfsdreiecken $A B P_1$ und $A B P_2$ sind daher je zwei Seiten und der eingeschlosseue Winkel bekannt und man hat die Gleichungen

17) $$\text{tang } \frac{\psi_1 - \psi_2}{2} = \frac{e_1 - e_3}{e_1 + e_3} \text{ tang } \frac{\psi_1 + \psi_2}{2}$$
$$\text{tang } \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2} = \frac{e_2 - e_4}{e_2 + e_4} \text{ tang } \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}$$

oder mit Einführung der gemessenen Winkel β_1 β_2 γ_1 γ_2:

17a)
$$\frac{\operatorname{tang}\frac{\psi_1-\psi_2}{2}=\frac{e_1-e_3}{e_1+e_3}\operatorname{cotg}\frac{\beta_2+\gamma_2}{2}}{\operatorname{tang}\frac{\varphi_1-\varphi_2}{2}=\frac{e_2-e_4}{e_2+e_4}\operatorname{cotg}\frac{\beta_1+\gamma_1}{2}}$$

Setzt man $\frac{\psi_1+\psi_2}{2}=\sigma_2$, $\frac{\psi_1-\psi_2}{2}=\delta_2$

ferner $\frac{\varphi_1+\varphi_2}{2}=\sigma_1$, $\frac{\varphi_1-\varphi_2}{2}=\delta_1$

so erhält man die gesuchten Winkel

18)
$$\varphi_1=\sigma_1+\delta_1 \qquad \varphi_2=\sigma_1-\delta_1$$
$$\psi_1=\sigma_2+\delta_2 \qquad \psi_2=\sigma_2-\delta_2.$$

Demnach sind sämmtliche Winkel bekannt und kann somit die Dreiecks- und Coordinatenberechnung in früher schon gegebener Form erfolgen. Man berechnet:

19)
$$r_1=\frac{s}{\sin(\beta_1+\beta_2)}\sin\psi_1=d_2\sin\psi_1$$
$$r_2=\frac{s}{\sin(\beta_1+\beta_2)}\sin\varphi_1=d_2\sin\varphi_1$$
$$r_3=\frac{s}{\sin\gamma_1+\gamma_2)}\sin\psi_2=d_1\sin\psi_2$$
$$r_4=\frac{s}{\sin(\gamma_1+\gamma_2)}\sin\varphi_2=d_1\sin\varphi_2$$

ferner die Neigungs-Winkel dieser Seiten

20)
$$\alpha_1=\nu_1+\varphi_1 \qquad \alpha_2=\nu_1\pm 180-\psi_1$$
$$\alpha_2=\nu_1-\varphi_2 \qquad \alpha_4=\nu_1\pm 180-\psi_2$$

und endlich die Projectionen auf die Coordinaten-Achsen

21)
$$\Delta x_1=r_1\cos\alpha_1=d_2\sin\psi_1\cos\alpha_1$$
$$\Delta y_1=r_1\sin\alpha_1=d_2\sin\psi_1\sin\alpha_1$$
$$\Delta x_2=r_2\cos\alpha_2=d_2\sin\varphi_1\cos\alpha_2$$
$$\Delta y_2=r_2\sin\alpha_2=d_2\sin\varphi_1\sin\alpha_2$$
$$\Delta x_3=r_3\cos\alpha_3=d_1\sin\psi_2\cos\alpha_3$$
$$\Delta y_3=r_3\sin\alpha_3=d_1\sin\psi_2\sin\alpha_3$$
$$\Delta x_4=r_4\cos\alpha_4=d_1\sin\varphi_2\cos\alpha_4$$
$$\Delta y_4=r_4\sin\alpha_4=d_1\sin\varphi_2\sin\alpha_4.$$

Damit erhält man dann die Coordinaten für P_3 und P_4:

22)
$$x_3=x_1+\Delta x_1=x_2+\Delta x_2$$
$$y_3=y_1+\Delta y_1=y_2+\Delta y_2$$
$$x_4=x_1+\Delta x_3=x_2+\Delta x_4$$
$$y_4=y_1+\Delta y_3=x_2+\Delta y_4.$$

Aus den Gleichungen 15) 16) und 17) lässt sich unmittelbar entnehmen, wie die Grössen $\frac{\psi_1-\psi_2}{2}$ und $\frac{\varphi_2-\varphi_2}{2}$ ausfallen, da d_1 d_2

e_1 e_2 e_3 und e_4 stets positiv sein müssen, wenn die Winkel β_1 β_2 γ_1 γ_2 von der Gegenvisur ab nach entgegengesetzten Richtungen positiv gerechnet werden; ausserdem ergeben sich aus der Figur folgende Beziehungen:

23)
$$e_1 : e_3 = \sin \psi_1 : \sin \psi_2$$
$$e_2 : e_4 = \sin \varphi_1 : \sin \varphi_2$$

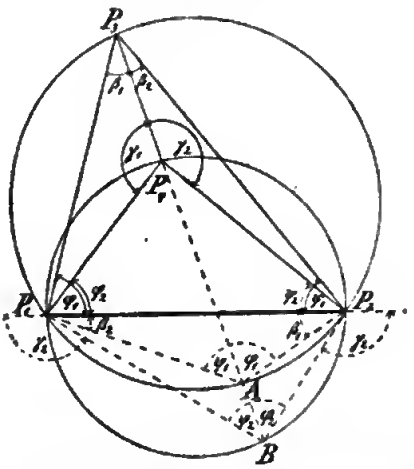
somit gelten hier dieselben Schlussfolgerungen, wie sie früher unter 12a), b) und c) gemacht wurden.

Die Untersuchung über die möglichen Lagen der beiden Punkte P_3 und P_4 in Bezug auf die gegebene Sehne P_1 P_2 lässt ebenfalls drei Fälle unterscheiden, nämlich: 1) beide Punkte auf verschiedenen Seiten derselben, wobei beide entweder auf dem äussern Theil der entsprechenden Kreisperipherie oder beide auf dem innern Theil derselben liegen können, wie man sofort aus Fig. 4 ersieht, wenn die Bezeichnungen P_3, P_4 mit jenen A und B vertauscht werden;

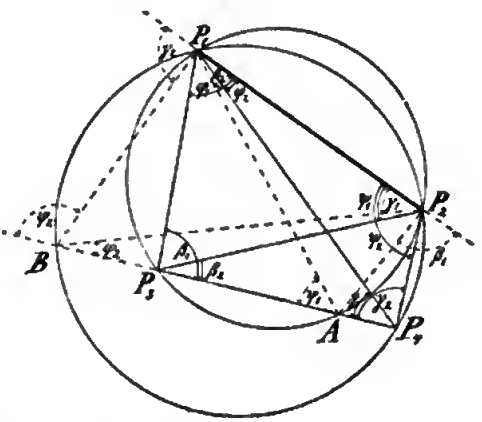
2) beide Punkte anf derselben Seite der Sehne jedoch so liegend, dass ihre verlängerte Richtung die Sehne unmittelbar schneidet (Fig. 5), endlich

3) beide Punkte auf derselben Seite so liegend, dass sich die beiden Geraden P_1 P_2 und P_3 P_4 in der Verlängerung schneiden (Fig. 6).

Fig. 5.)



(Fig. 6.)



In beiden unter 1) genannten Fällen hat man unmittelbar:

$$\psi_1 + \psi_2 = 180 - (\beta_2 + \gamma_2)$$
$$\varphi_1 + \varphi_2 = 180 - (\beta_1 + \gamma_1)$$
$$\text{tang}\,\frac{\psi_1 - \psi_2}{2} = \frac{e_1 - e_3}{e_1 + e_3}\ \text{cotg}\,\frac{\beta_2 + \gamma_2}{2}$$
$$\text{tang}\,\frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2} = \frac{e_2 - e_4}{e_3 + e_4}\ \text{cotg}\,\frac{\beta_1 + \gamma_1}{2}$$

zur Bestimmung der unbekannten Winkel.

Im zweiten Falle (Fig. 5) wird

$$\psi_1 - \psi_2 = 180 - (\beta_2 + \gamma_2)$$
$$\varphi_1 - \varphi_2 = 180 - (\beta_1 + \gamma_1)$$

ferner mit

$$\psi_1' = 180 - \psi_1 \text{ und } \varphi_1' = 180 - \varphi_1$$

$$\text{tang}\,[180 - (\psi_1 + \psi_2)] = \frac{e_1 - e_3}{e_1 + e_3}\,\text{cotg}\,\frac{\beta_2 + \gamma_2}{2}$$

$$\text{tang}\,[180 - (\varphi_1 + \varphi_2)] = \frac{e_2 - e_4}{e_2 + e_4}\,\text{cotg}\,\frac{\beta_1 + \gamma_1}{2},$$

endlich im dritten Falle (Fig. 6) wird β_2 und γ_2 negativ, somit zwar d_2 und d_1 positiv, hingegegen $e_2 = d_1 \sin \gamma_2$ und $e_4 = d_2 \sin \beta_2$ negativ; daher wird im Hilfsdreieck $A\,B\,P_1$:

$$\frac{e_1 - e_3}{e_1 + e_3} = \frac{\text{tang}\,\frac{\psi_1 + \psi_2}{2}}{\text{tang}\,\frac{\psi_1 - \psi_2}{2}}$$

oder

$$\text{tang}\,\frac{\psi_1 + \psi_2}{2} = + \frac{e_1 - e_3}{e_1 + e_3}\,\text{cotg}\,\frac{\beta_2 + \gamma_2}{2}$$

da hier $\psi_2 - \psi_1 = 180 - (\beta_2 + \gamma_2)$ ist.

Endlich erhält man im Hilfsdreieck $A\,B\,P_2$:

$$\frac{-e_2 + e_4}{-e_2 - e_4} = \frac{\text{tang}\,\frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}}{\text{tang}\,\frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2}}$$

oder

$$\text{tang}\,\frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2} = \frac{e_2 - e_4}{e_2 + e_4}\,\text{cotg}\,\frac{\beta_1 + \gamma_1}{2},$$

denn es ist hier $\varphi_1 - \varphi_2 = 180 - (\beta_1 + \gamma_1)$.

Somit sind auch die Formeln unter Gl. 17 a) für alle Fälle gültig.

Zur bequemeren Rechnung mit Logarithmen kann man setzen:

$$\frac{e_3}{e_1} = \frac{\sin \psi_2}{\sin \psi_1} = \text{tang}\,\mu$$

$$= \frac{d_2 \sin \beta_1}{d_1 \sin \gamma_1} = \frac{\sin (\gamma_1 + \gamma_2) \sin \beta_1}{\sin (\beta_1 + \beta_2) \sin \gamma_1}$$

und erhält hiermit wie im vorhergehenden Falle:

$$\text{cotg}\,(45 + \mu)\,\text{tang}\,\frac{\psi_1 + \psi_2}{2} = \text{tang}\,\frac{\psi_1 - \psi_2}{2}$$

oder

$$\text{cotg}\,(45 + \mu)\,\text{cotg}\,\frac{\beta_2 + \gamma_2}{2} = \text{tang}\,\frac{\psi_1 - \psi_2}{2}.$$

Ferner auf gleichem Wege der Entwickelung findet sich

$$\text{cotang}\,(45 + \lambda)\,\text{cotg}\,\frac{\beta_1 + \gamma_1}{2} = \text{tang}\,\frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2},$$

wenn man setzt

$$\frac{e_4}{e_2} = \frac{\sin \varphi_2}{\sin \varphi_1} = \text{tang}\,\lambda$$

$$= \frac{d_2 \sin \beta_2}{d_1 \sin \gamma_2} = \frac{\sin \beta_2 \sin (\gamma_1 + \gamma_2)}{\sin \gamma_2 \sin (\beta_1 + \beta_2)},$$

ausserdem lassen sich die Winkel φ_1 und φ_2 aus den Dreiecken $P_1 P_2 P_3$

und $P_1 P_2 P_4$ unmittelbar nach Bestimmung der Winkel ψ_1 und ψ_2 ableiten, da

$$180 = \beta_1 + \beta_2 + \psi_1 + \varphi_1$$

und

$$180 = \gamma_1 + \gamma_2 + \psi_2 + \varphi_2$$

ist.

Besondere Fälle der Aufgabe können insofern eintreten, als

1) für $e_1 = e_3$ auch $\psi_1 - \psi_2 = 0$ werden kann, wobei dann

$$2\psi_1 = 180 - (\beta_2 + \gamma_2) = 2\psi_2$$

wird;

2) ferner für $\gamma_1 + \gamma_2 = 180$ oder $= 0$ erhält man

$$d_1 = \frac{s}{\sin 180^0} = \infty = \frac{s}{\sin 0^0}$$

somit auch

$$e_1 = d_1 \sin \gamma_1 = \infty = e_2 = d_2 \sin \gamma_2;$$

daher hat man einen Kreis von unendlichem Durchmesser oder die Gerade durch die gegebenen Punkte P_1 und P_2 als geometrischen Ort für P_4. Im ersten Falle liegt der gesuchte Punkt P_4 zwischen den beiden Punkten P_1 und P_2, im letzten Falle in der Verlängerung der Geraden $P_1 P_2$.

Unbestimmt kann daher vorliegende Aufgabe nur dann werden, wenn beide Punkte P_3 und P_4 auf die durch P_1 und P_2 gegebene Gerade treffen, ein Umstand, welcher schon durch die Messnng allein erkannt wird.

Schliesslich sei bemerkt, dass aus der vorstehenden Entwickelung der Aufgabe der „Doppelpunkt-Einschaltung“ eine directe Lösung durch Construction als Analogon zu dem von Bohnenberger angegebenen Verfahren für die Aufgabe des „Rückwärtseinschneidens“ hervorgeht, welche in dieser allgemein gültigen Form unseres Wissens noch nicht hervorgehoben wurde.

Hat man die Lage der beiden Punkte P_1 und P_2 anf dem Tischblatt eines Messtisches verzeichnet und zwei Punkte P_3 nnd P_4 auf dem Felde so ausgewählt, dass von jedem derselben die drei übrigen Punkte gesehen werden können, so lassen sich die beiden Punkte A und B nnmittelbar auf dem Tischblatt bestimmen und kann darnach dasselbe orientirt werden, worauf die Bildpunkte für P_3 und P_4 durch „Seitwärtsabschneiden“ auf die gegebenen Punkte P_1 nnd P_2 gefunden werden können.

Bringt man mit dem Messtisch über P_3 stehend zuerst den Bildpunkt P_1 in das Loth des Anfstellungspnnktes und orientirt die gegebene Linie $P_1 P_2$ nach der Richtung $P_3 P_4$, so erhält man den Winkel β_2 (Fig. 1.) an der Linie $P_1 P_2$ angetragen, wenn man die Kippregel auf P_2 einstellt nnd sodann die Linie $P_1 A$ am Lineal derselben zieht; ferner ergiebt sich der Winkel β_1 bei P_2 angetragen, indem man hierauf das Tischblatt so dreht, dass der Bildpunkt P_2 in das Loth des Auf-

stellungspunktes P_3 zu liegen kommt und die Linie P_2 P_1 nach der Richtung P_3 P_4 orientirt ist, worauf die Kippregel auf den Punkt P_1 eingestellt und die Linie P_2 A zum Durchschnitt mit der ersten P_1 A gebracht wird. Wiederholt man nun die eben gezeigten Operationen, indem man den Tisch nach P_4 bringt und dort die Winkel γ_1 und γ_2 anträgt, so erhält man den Schnittpunkt B und hat somit die Orientirung des Tischblattes nach P_4 P_3, indem man die Linie A B in die durch P_4 nnd P_3 gegebene Gerade einrückt. Stellt man nun das Fernrohr der Kippregel auf P_1 ein, so ergiebt sich zunächst der Bildpunkt P_4, wenn die Linie P_1 P_4 durch P_1 gehend mit der Linie A B zum Schnitt gebracht wird. Gleichzeitig hat man eine sehr empfindliche Probe, da auch die Linie P_2 P_4 denselben Schnittpunkt P_4 ergeben muss. Bringt man endlich den Messtisch auf den Pnnkt P_3 zurück und orientirt nach der Richtung B A, so erhält man anch den Bildpunkt für P_3 durch Seitwärtsabschneiden auf P_1 und P_2 mit derselben Probe. Das Verfahren führt in allen Fällen um so correcter znm Ziel, je weiter die Punkte A und B anseinanderfallen, je schärfer also die Orientirung wird; und in den durch Fig. 5 gekennzeichneten Fällen kann es vorkommen, dass einer der gesuchten Schnittpnnkte oder beide über das Tischblatt hinaus fallen. Bei einiger Uebersicht in der Auswahl der Pnnkte P_3 und P_4 im Felde wird man diesen Umstand jedoch leicht vermeiden können.

Kleinere Mittheilungen.

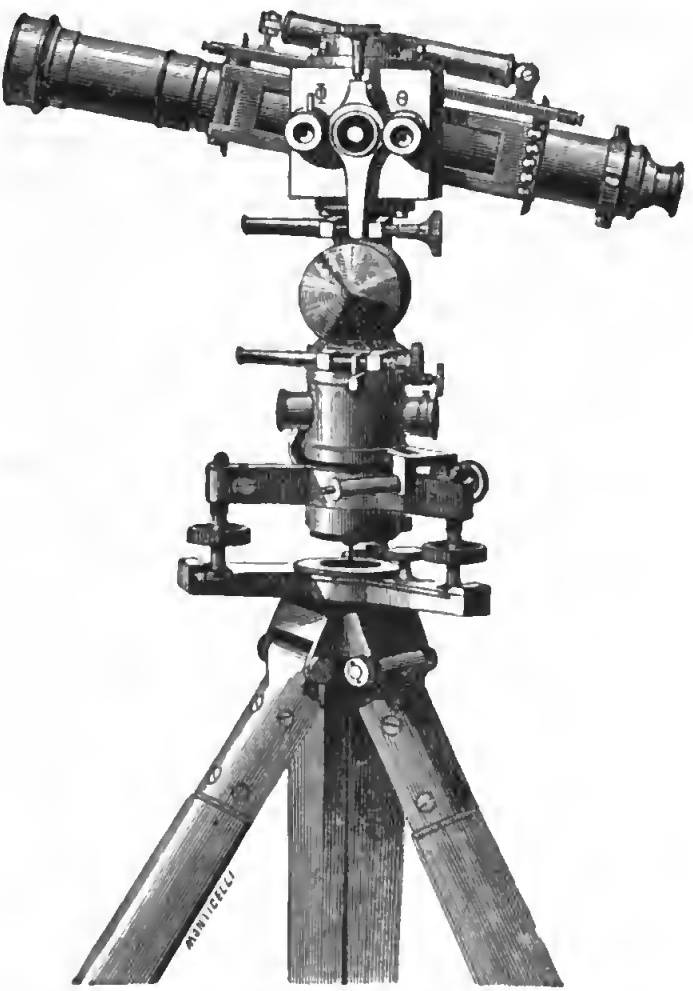
Das Tachymeter „Cleps“ von Salmoiraghi in Mailand,

von M. Petzold.

Da in den letzten Jahrzehnten die verschiedenartigsten Tachymetertheodolite zur topographischen Aufnahme nach der Methode der zerstreuten Pnnkte angefertigt worden sind, wird manchen Geometer anch der Apparat interessiren, der in Italien schon vor 50 Jahren solchen Zwecken diente und zugleich für die genauere Katastervermessung bestimmt war. Der italienische Major Porro (gest. 1875) construirte einen Theodolit mit distanzmessendem Fernrohr, den er, weil Horizontal- und Verticalkreis in einen Kasten eingeschlossen, d. h. verborgen sind, „Cleps“ nannte. Im Laufe der Zeit ist dieses Instrument noch etwas verbessert worden. Die geodätische Sammlung der Technischen Hochschule in Hannover hat in letzter Zeit ein solches Instrument von Mittelgrösse angeschafft, wie es gegenwärtig von Salmoiraghi angefertigt wird, das im Princip aber dem Porro'schen gleicht: In einer Dreifnssbüchse (vgl. Fig. 1) sitzt eine hohle Verticalachse, an deren oberem, etwas dünnerem Ende der Horizontalkreis befestigt ist. Diese Achse wird umschlossen von der zweiten Verticalachse, mit welcher oben ein parallelpipedischer Kasten, dessen Deckel eine Dosenlibelle trägt, ver-

bunden ist. Durch zwei gegenüberliegende Seitenwände des Kastens geht die horizontale Fernrohrachse; an dem einen Ende derselben ist das Fernrohr befestigt, während sich an dem anderen der in der perspec-

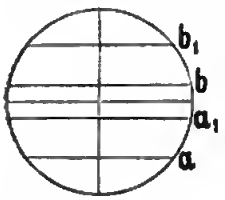
Fig. 1.



tivischen Zeichnung sichtbare verticale Arm mit einem Gegengewicht befindet. Im Innern des Kastens ist mit der horizontalen Achse der Verticalkreis fest verbunden. Klemmschrauben und Federmikrometerwerke für das zweifache Verticalachsensystem und für die Verticalbewegung des Fernrohres sind wie bei jedem Repetitionstheodolit. In dem unteren Theile der erst genannten Verticalachse, da, wo die cylindrischen Ansätze sichtbar sind, ist noch ein Röhrencompass zur Orientirung angebracht. Die in den Kasten eingeschlossenen Kreise, welche das Eigenthümliche des Instruments ausmachen, haben nur einen Durchmesser von 50 mm. Sie bestehen aus hartem, weissem Metall und sind auf polirter Fläche in Zehntel Centesimalgrade getheilt. Beleuchtet werden sie durch zwei in gegenüberliegenden Seitenwänden des Kastens befindliche Fensterchen. Von zwei festen mit Horizontalfäden versehenen Mikroskopen Φ und Θ dient das erste zum Ablesen des Höhenkreises, das andere, welches im Kasten durch ein Prisma nach abwärts

gebrochen ist, zum Ablesen des Horizontalkreises. Da jedes Mikroskop ausser dem durch die optische Achse gehenden Faden noch zwei davon gleichweit entfernte Fäden enthält, so kann die Ablesung zur Erhöhung der Genauigkeit an drei Fäden erfolgen, was jedoch in der Tachymetrie nicht in Betracht kommt. Der zehnte Theil eines Kreisintervalles, also $0{,}01^g$ (cent) kann noch sicher geschätzt werden. Das Fernrohr mit 40 mm Oeffnung und 25facher Vergrösserung ist anallatisch, d. h., es befindet sich zwischen dem Objectiv und dem zusammengesetzten Ocular, das dem orthoskopischen Kellner'schen ähnlich ist, noch eine Collectivlinse in unveränderlicher Entfernung vom Objectivglase, damit der Punkt, von welchem aus die Entfernung bis zur anvisirten Latte dem zwischen den Fäden gesehenen Lattenabschnitte proportional ist, in die verticale Drehachse des Instrumentes fällt. Ausser dem Fadenkreuz sind zur Distanzmessung noch zwei Paar Horizontalfäden, wie in Fig. 2 angedeutet, vorhanden, wovon $a_1\ b$ und $a\ b_1$ je gleichen Abstand vom Mittelfaden haben. Der Zweck dieser vier Fäden ist, zwei von einander unabhängige Lattenablesungen für die Entfernung machen zu können, theils zur Controle, theils zur Erhöhung der Genauigkeit durch Mittelbildung. Für das Fadenpaar $a\ b$ sowohl als für $a_1\ b_1$ ist die Constante $= 100$, so dass jede der Ablesungs-Differenzen $a - b$ und $a_1 - b_1$ — eine Centimeterlatte vorausgesetzt — die Entfernung in Metern darstellt, wofür man genauer also $\frac{a - b + a_1 - b_1}{2}$ erhält. Für das Fadenpaar $a_1\ b$, das bei grossen Entfernungen angewandt werden kann, ist die Constante $= 250$. Damit das Instrument auch zum Nivelliren benutzt werden kann, ist noch eine genaue Röhrenlibelle zum Aufsetzen auf das Fernrohr beigegeben.

Fig. 2.



Ohne über die praktisch erreichbare Genauigkeit bereits ein bestimmtes Urtheil abgeben zu wollen, theilen wir hier nur einige Winkelbeobachtungen mit, um ein Bild davon zu geben, was mit so kleinen, genau getheilten Kreisen und mikroskopischer Ablesung immerhin erlangt werden kann. Für einen zweimal in beiden Fernrohrlagen an verschiedenen Stellen des Theilkreises gemessenen Horizontalwinkel wurden die Werthe $72{,}780^g$ und $72{,}790^g$ erhalten, also im Mittel $72{,}785^g$ (cent) $= 65^g\ 30'\ 23,\ 4''$ (sex). Derselbe Winkel war früher mit einem 20 cm.-Mikroskop-Theodolit im Mittel aus 4 Beobachtungen gleich $65^g 30'\ 22{,}2'' \pm 1{,}1''$ erhalten worden. Ein zweimal in beiden Lagen gemessener Höhenwinkel ergab die Werthe 3,735 und 3,750 (cent). Die Ablesung wurde hierbei nur an einem Faden jedes der beiden Mikroskope gemacht; es kann, wie schon gesagt, die Genauigkeit durch die Ablesung an den beiden anderen Fäden noch erhöht werden. So genau wie die Horizontalwinkelmessuug wird wohl die Höhenwinkelmessung schon deshalb nicht

ausfallen, weil man dabei auf die Dosenlibelle allein, deren Empfindlichkeit höchstens 0,01 ⁰ (cent) auf 1 mm Ausschlag beträgt, angewiesen ist. In dem Salmoiraghi'schen Institut wird das Cleps noch in zwei anderen Grössen angefertigt. Näheres darüber findet sich in dem von Salmoiraghi im Jahre 1884 herausgegebenen Werke „Istrumenti e Metodi Moderni di Geometria Applicata".

Soweit diese wenigen ersten Versuche zu einem Urtheil über das Instrument im Allgemeinen ein Recht geben, ist so viel zweifellos, dass an mechanischer Feinheit bei kleinsten Dimensionen (Kreisdurchmesser = 5 cm) alles geleistet ist, was erwartet werden kann; es ist aber zur Ablesung dieser kleinen Kreischen mit scharfen Mikroskopen eine gute Beleuchtung nöthig, welche bei der Anwendung, z. B. in Wäldern, nicht immer zu haben ist, und die Frage können wir nicht unterdrücken, welche Vortheile im Ganzen durch die scharfe Ablesung so kleiner Kreise erwachsen sollen im Vergleich zu unserer Methode, Kreise von Mittelgrösse mit gewöhnlichen Lupen abzulesen?

Das Fahrrad im Dienste des Vermessungswesens.

In Heft 21 Jahrg. 1887 d. Zeitschr. ist die Verwendung des Zweirades bei Vermessungsarbeiten besprochen. Praktischer dürfte für unsere Zwecke nach meinen persönlichen Erfahrungen das Dreirad sein, weil man auf diesem nicht nur Akten und kleine Instrumente, sondern ausserdem auch noch dieses oder jenes Reservekleidungsstück bequem mit befördern kann und unvergleichlich viel sicherer fährt, als auf dem Zweirad. Insbesondere kann man auch im Dunkeln mit Laterne noch schnell und sicher fahren, was beim Zweirad wegen der Gefahr zu stürzen thatsächlich ausgeschlossen ist.

Ich bin diesen ganzen Herbst hindurch, von Anfang September bis Anfang November, fast täglich mit einem Dreirad auf ziemlich ebener aber mangelhaft unterhaltener Strasse von meinem Wohnort aus zur Arbeitsstelle gefahren, 16 Kilometer weit. Dazu brauchte ich bei trockenem Wetter 55 Minuten (ausnahmsweise sogar nur 50 Minuten), bei nassem Wetter oder Gegenwind steigerte sich der Zeitverbrauch, doch habe ich bei ganz nassem Wetter und starkem Gegenwind, also im ungünstigsten Falle, nicht mehr als 100 Minuten nöthig gehabt. Im letzteren Falle wäre auf der vorliegenden vom Regen durchweichten Strasse ein Zweirad überhaupt nicht mehr zu verwenden gewesen. Ebenso hätte ich im Spätherbst auch bei gutem Wetter mit einem Zweirad nicht mehr im Dunkeln zurückfahren können der hier und dort auf der Strasse liegenden grösseren Rollsteine wegen. Man sieht nämlich bei bester Blendlaterne infolge der grossen Fahrgeschwindigkeit die Steine nicht rechtzeitig genug, um noch ausbiegen zu können und läuft beim Zweirad Gefahr zu stürzen, was beim Dreirad nahezu ausgeschlossen ist. Ich

bin noch niemals gestürzt, obgleich ich schon mehrfach über 20 Kilometer weit Abends in völliger Dunkelheit bei Lampenlicht gefahren bin.

Hervorheben will ich noch, dass wir Landmesser, die wir gewöhnt sind, die Füsse anzustrengen, das Dreiradfahren sehr schnell lernen. Sind die betreffenden Muskeln erst ausgebildet, so ermüdet das Fahren kürzerer Strecken nicht mehr. Ich fuhr diesen Sommer, nachdem ich 3 Wochen lang täglich etwa eine Stunde geübt hatte, eines Sonntags ohne Ueberanstrengung auf der bergigen Strasse von Frankenberg nach Marburg und zurück, 70 Kilometer weit in $5\frac{1}{2}$ Stunden — (einschliesslich zweimaligen kurzen Aufenthalts unterwegs), — davon 20 Kilometer im Dunkeln bei Lampenlicht. Hierbei hatte ich einen ganzen Reserve-Anzug in der Gepäcktasche, ausserdem einen leichten Gummi-Regenrock vorn auf der Lenkstange. — Ueberdies kann ich versichern, dass ich diesen Herbst von der Feldarbeit trotz der je 16 Kilometer weiten Hin- und Rückfahrt niemals so ermüdet worden bin, als vor einigen Jahren, wo ich bei gleicher Witterung aber besserer Strasse nur einen Weg von je 5 Kilometern zur Arbeitsstelle und zurück zu geben hatte. — Die geringere Ermüdung kommt vermuthlich daher, dass bei dem Treten der Kurbeln vorzugsweise andere Muskeln in Anspruch genommen werden, als beim Gehen. Jedem von uns, der öfters weitere Wege auf fester nicht gar zu bergiger Strasse zurückzulegen hat, kann ich auf Grund meiner Erfahrungen das Dreirad empfehlen. Obwohl der Preis eines solchen bis jetzt noch ein unbegreiflich hoher ist,*) so rentirt sich die Anschaffung desselben, 5% Zinsen und 10% Abnutzung vorausgesetzt, doch, da man nicht bloss an Wagen spart, sondern bei nicht allzu weiten Entfernungen auch an Uebernachtungskosten, indem man Abends wieder nach Hause zurückfahren kann. — Uebrigens werden in der Zeitschrift „der Radfahrer“ — Berlin, Zimmerstrasse 87 — fast regelmässig gebrauchte Maschinen zu billigeren Preisen angeboten. — Als Lectüre empfiehlt sich vor der Anschaffung: „Das Dreirad“, von Dr. med. Ekarius, Hamburg bei Temps, 1887, 1,50 Mark.

Frankenberg in Hessen, November 1887.

Plähn.

Vereinsangelegenheiten.

Kassenbericht pro 1887.

Der Deutsche Geometer-Verein zählte zu Anfang des Jahres 1887 nach dem in Heft 5 Seite 156 der Zeitschrift für Vermessungswesen pro 1887 als Organ des Vereins veröffentlichten Kassenbericht 1125 Mitglieder.

---

*) 550 bis 600 Mark mit allem Zubehör einschliesslich Gepäckträger und wasserdichter Tasche, wofür man doch schon einen vorzüglichen Theodolit erhält, der eine wesentlich sorgfältigere Arbeit bedingt und nicht in gleicher Weise fabrikmässig hergestellt werden kann.

Von dem Ueberschuss des Jahres 1886 von 666,18 Mark wurden nach Beschluss 320 Mark dem Reservefonds und 346,18 Mark den Einnahmen des Jahres 1887 zugewiesen.

Neu eingetreten sind im Laufe des Jahres 59 Mitglieder, worunter der Grossherzoglich Hessische Geometer-Verein als Zweigverein.

Gestorben sind während des Jahres 11 Mitglieder, nämlich:

Nr. 406. Stock, H., k. Feldmesser in Fulda.
„ 508. Harms, Kammer-Ingenienr und Senator in Hagenow.
„ 577. Goebel, k. Bezirksgeometer in Blieskastel.
„ 638. Walther, Ernst, Vermessungs-Ingenieur in Bernburg.
„ 706. Clotten, Steuer-Inspector in Karthaus.
„ 929. Gottwaldt, Steuer-Inspector in Lauban.
„ 1300. Reinmuth, Geometer I. Klasse in Osthofen.
„ 1469. Nockler, Karl, Mechaniker in Halle a. d. Saale.
„ 2125. Hochholzner, A., k. Bezirksgeometer in Greding.
„ 2187. Kerschbaumer, Max, Messnngspraktikant in München.
„ 2360. Dunker, Landmesser in Dierdorf.

Den Austritt aus dem Verein für 1888 haben 20 Mitglieder erklärt und 18 Mitglieder sind mit der Zahlung des Mitgliederbeitrags im Rückstand geblieben.

Nach Hinzuzählung der neueingetretenen und Abrechnung der gestorbenen, ausgetretenen und in Rückstand gebliebenen Mitglieder zählt daher der Deutsche Geometer-Verein mit dem Beginne des Jahres 1888 mit 13 Zweigvereinen 1135 Mitglieder.

Von den neueingetretenen 59 Mitgliedern kommen 56 auf Deutschland, nämlich:

2	auf Baden,	40	auf Preussen,
5	„ Bayern,	4	„ Sachsen und
2	„ Hamburg,	1	„ Württemberg,
2	„ Hessen,		

und 3 auf das Ausland, nämlich:

1 auf Luxemburg,
2 „ Niederland.

Die Einnahmen des Vereins haben sich im Jahre 1887 wie folgt gestaltet:

I.	*Aus dem Ueberschuss des Jahres 1886*.....		346,18 ℳ
II.	*An Mitgliederbeiträgen*		
	a. von 1084 Mitgliedern à 6 ℳ	6504,00 ℳ	
	b. „ 58 „ à 9 „	522,00 „	7026,00 ℳ
III.	*An sonstigen Einnahmen*		
	a. vom Mitglied Nr. 1502 für 1 Heft à 0,50 ℳ		
	b. „ „ „ 2133 „ 1 Band à 6,00 „		6,50 „
	Summa der Einnahmen.....		7378,68 ℳ

Die Ausgaben betrugen:

I.	Für	die Zeitschrift	5055,09 ℳ
II.	„	Canzleispesen	266,04 „
III.	„	Honorirung der Vorstandschaft	537,59 „
IV.	„	die General-Versammlung	1053,25 „
V.	„	die Bibliothek	42,00 „
VI.	„	den Druck neuer Satzungen und Geschäftsordnungen	47,00 „
			7000,97 ℳ

Bilanz.

I.	Einnahmen	7378,68 ℳ
II.	Ausgaben	7000,97 „
	Ueberschuss	377,71 ℳ

Reservefonds.

Der Reservefonds bestand nach dem für 1886 veröffentlichten Kassenbericht am 1. Januar 1887 aus:

I.	2000 ℳ 4 % Werthpapiere		
II.	an Baarbestand		681,15 ℳ
	Hinzu kamen am 17. Februar	aus dem Ueberschusse von 1886	320,00 „
	„ „	am 1. April 1887 halbjährige Zinsen aus den Werthpapieren	40,00 „
	„ „	am 30. Juni 1887 3 % Zinsen aus dem Baarbestand	14,05 „
	„ „	am 1. October 1887 halbjährige Zinsen aus den Werthpapieren	40,00 „
	„ „	am 31. December 1887 3 % Zinsen aus dem Baarfonds	8,60 „
			1103,80 ℳ
	Hiervon ab für den Ankauf eines Werthpapieres, 3½ % Reichsanleihe, am 1. October 1887		1013,45 „
		Rest des Baarbestandes	90,35 ℳ

Der Reservefonds besteht demnach am 1. Januar 1888 aus:

I.	2000 ℳ 4 % Werthpapiere		2000,00 ℳ
II.	1000 ℳ 3½ % Werthpapiere		1000,00 „
III.	an Baarbestand		90,35 „
		in Summa	3090,35 ℳ

Coburg, am 8. Januar 1888.

G. Kerschbaum, Steuerrath,
z. Z. Kassirer des Deutschen Geometer-Vereins.

Voranschlag für 1888

der Einnahmen.		**der Ausgaben.**		
I. *Aus dem Ueberschuss vom Jahre 1887* ..	276,00 ℳ	I. *Für die Zeitschrift und deren Verwaltung:*		
II. *An Mitgliedsbeiträgen:*		a. Für Papier, Druck, Holzschnitte, Versendung etc. nach Vertrag mit der Buchhandlung von K. Wittwer in Stuttgart ...	3636,00 ℳ	
a. von 1090 Mitgliedern à 6 ℳ	6540,00 ℳ	b. Für Redactions-Honorar ..	900,00 „	
b. „ 50 „ à 9 „	450,00 „	c. Für Literaturbericht	150,00 „	
	6990,00 „	d. Für Honorirung von Aufsätzen etc.	800,00 „	
III. *An sonstigen Einnahmen:*		e. Für Verwaltungsspesen	200,00 „	
Für den Verkauf der alten Zeitschriften-Exemplare	400,00 „	f. Für Correcturlesen	100,00 „	
				5786,00 ℳ
		II. *Für Canzleispesen*		230,00 „
		III. *Für Honorirung der Vorstandschaft* ...		350,00 „
		IV. *Für die Generalversammlung*		1100,00 „
		V. *Für die Bibliothek*		100,00 „
		VI. *Für den Druck eines neuen Mitgliederverzeichnisses*		100,00 „
Summa der Einnahmen	7666,00 ℳ	Summa der Ausgaben		7666,00 ℳ

Bilanz.

I. Einnahmen	7666,00 ℳ
II. Ausgaben	7666,00 „
	— ℳ

Coburg, 8. Januar 1888.

G. Kerschbaum, Steuerrath,
z. Z. Cassirer des Deutschen Geometer-Vereins.

Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometervereins, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1888 zum Deutschen Geometerverein per Postanweisung einzuzahlen, werden hiermit ersucht, dieses bis längstens

den 8. März 1888

zu bewerkstelligen, nach diesem Tage aber keine Einzahlungen mehr zu machen, um Kreuzungen und unnöthige Portoausgaben zu vermeiden, da sodann der Mitgliedsbeitrag nach § 16 der Satzungen per Postnachnahme erhoben wird.

Coburg, am 31 December 1887.

Die Cassaverwaltung des Deutschen Geometervereins.

G. Kerschbaum.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Die Königlich Preussische Landes-Triangulation. 1) Verzeichniss der Druckwerke der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. 2) Die Dreiecksmessungen I. Ordnung 1876—1887. 3) Die Ergebnisse der Hauptdreiecksmessungen 1876—1885. Mit zwei Uebersichtsblättern. Berlin, 1887.

Materialien zur Geschichte der astronomisch-trigonometrischen Vermessung der österreichisch-ungarischen Monarchie, gesammelt und bearbeitet von Heinrich Hartl k. k. Major im militär-geographischen Institute. 1. Heft. Separat-Abdruck aus den „Mittheilungen des k. k. militär-geographischen Institutes", VII. Band. Wien, 1887.

Die Gunterscale. Vollständige Erklärung der Gunterlinien und Nachweis ihrer Entstehung nebst zahlreichen Beispielen für den praktischen Gebrauch von Capitän Ludwig Jerrmann. „Navigare necesse est, vivere non est necesse." Mit 16 Text-Abbildungen und 3 lithographischen Tafeln. Hamburg, Eckardt & Messtorff, Buch-, Land- und Seekartenhandlung. 1888.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Kurzer Bericht über die Versammlung der Permanenten Commission der Internationalen Erdmessung zu Nizza in der Zeit vom 21. bis 29. October 1887. — Die einfache und die Doppelpunkteinschaltung in Dreiecks-Netze, von Dr. O. Decher, Privatdozent an der königlichen Technischen Hochschule in München. — **Kleinere Mittheilungen:** Das Tachymeter „Cleps" von Salmoiraghi in Mailand, von M. Petzold. — Das Fahrrad im Dienste des Vermessungswesens. — **Vereinsangelegenheiten. — Neue Schriften über Vermessungswesen.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 6. Band XVII.

15. März.

Ueber Coradi's Kugelplanimeter,

von Professor **Franz Lorber** in Leoben.

1. Bei den bisher ausgeführten Planimetern vollführt die Messrolle auf ihrer Unterlage rollende nnd gleitende Bewegungen, von welchen auf die Flächenbestimmung nur die ersteren Einfluss haben; die gleitenden Bewegungen sind es, welche der Wirksamkeit des Planimeters störend in den Weg treten, und daher war das Bestreben der Mechaniker vorwiegend stets darauf gerichtet, dieselben so gering als möglich zu machen.

Diesem Bestreben begegnet man anch an den sogenannten Präcisionsplanimeteru von Hohmann & Coradi, bei welchen als Grundsatz aufgestellt wurde, dass auf der Planunterlage nur rollende Bewegungen vorkommeu dürfen; schon bei der ersten Construction dieser Planimeter ist der Versuch gemacht worden,*) nnter Beibehaltung der gewöhnlichen Messrolle an Stelle der Scheibe ein Kugelsegment zu setzen, ohne dass aber dieser Versnch an einem Instrumente znr praktischen Ausführung gelangt wäre.

Amsler**) hat in einem sehr interessanten Aufsatze verschiedene Planimeter-Constructionen vom theoretischen Standpunkte aus besprochen, und ist dabei zu dem Schlusse gelangt, dass nur ein Instrument, bei welchem ein Cylinder auf einer Kugel sich wälzt, bei genauer Ausführung auf die Bezeichnung „Präcisionsplanimeter“ Anspruch machen darf, da bei allen anderen Planimetern das erforderliche Gleiten der Messrollen eine Fehlerquelle bildet, deren Wirkung wohl vermindert, aber nicht gänzlich beseitigt werden kann.

Der bekannte Mechaniker Herr Coradi in Zürich erzeugt nun in besonderer eigenthümlicher Anordnung nene Planimeter, bei welchen nnr rollende Bewegungen vorkommen, nnd die im Nachstehenden besprochen

*) Hohmann, das Präcisionspolarplanimeter, Karlsruhe 1882.

**) Amsler, neuere Planimeter-Constructionen. Zeitschrift für Instrumentenkunde 1884.

werden sollen; diese neuen Planimeter werden in zwei Formen angefertigt, von welchen sich die eine, Kugelrollplanimeter genannt, auf rechtwinklige Coordinaten bezieht, während die andere, das freischwebende Kugelpolarplanimeter, für die Flächenbestimmung Polarcoordinaten voraussetzt.

Es ist aber nicht zu verkennen, dass ausser dem angegebenen Vortheile des Wegfallens der gleitenden Bewegungen durch die Benutzung der Kugel als Unterlage einer cylindrischen Messrolle dem neuen Instrumente auch noch andere, nicht minder einflussreiche Vorzüge zukommen.

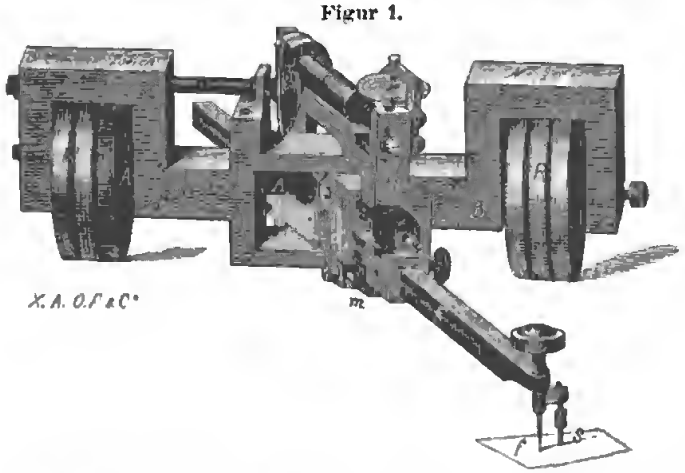
Bei allen Scheibenplanimetern ist die Abwälzung der Messrolle von dem senkrechten Abstande des Scheibenmittelpunktes von der Ebene des Rollenrandes abhängig; es ist somit nicht der geringste Spielraum der Rollenaxe zwischen ihren Spitzen zulässig, weil dies eine Aenderung dieses Abstandes und damit Fehler bewirken würde, welche nach der Grösse des Spielraums und der Form der umfahrenen Flächen sehr empfindlich werden können.

Anderseits sollen aber die Umdrehungen der Messrolle sehr leicht vor sich gehen, und sollte also die Reibung der Rollenaxe eine sehr geringe sein; diese zwei Bedingungen führen nun auf einen Widerspruch, welcher bei der Herstellung des Instrumentes nie vollkommen gelöst werden kann.

Bei den Kugelplanimetern, bei welchen das Kugelsegment von der cylindrischen Messrolle berührt wird, kann ein kleiner Spielraum der Axe dieser letzteren nicht so störend wirken, wie bei den Scheibenplanimetern, und daher muss dies gleichfalls als ein Vorzug der neuen Planimeter betrachtet werden.

Das Kugelrollplanimeter.

Figur 1.



2. Das Kugelrollplanimeter*) besteht aus einem Wagen B, welcher mit zwei rauh gemachten cylindrischen Walzen R und R' von gleichem Durchmesser auf der Planunterlage aufruht; in dem Umfange der einen Walze sind Zähne eingeschnitten, in welche ein kleines, in der Figur nicht sichtbares Rädchen eingreift, dessen Drehungsaxe a zur Axe der beiden Walzen parallel ist, und mit dieser in derselben Verticalebene liegt. An der Axe a

*) Zum Zweck der einfacheren Darstellung denke man sich die Planimeter auf eine horizontale Unterlage aufgestellt.

sitzt das aus hartem Metall bergestellte und vernickelte Kugelsegment K, welches genau centrisch zur Axe abgedreht und genau sphärisch geschliffen ist. Um eine in den Wagen eingelagerte verticale Axe o lässt sich eine Hülse k drehen, in welcher sich der an seinem Ende den Fahrstift f tragende getheilte Fahrarm F verschieben, festklemmen und mittelst einer Mikrometerschraube und eines Nonius auf eine beliebige Ablesung einstellen lässt; mit der Fahrarmhülse k ist durch eine horizontale, zum Fahrarm parallele Axe der Rahmen M verbunden, welcher die gleichfalls zum Fahrarm parallele Drehungsaxe für die cylindrische Mess- oder Integrirrolle C trägt.

Letztere, aus Stahl und vernickelt, wird durch eine Feder an die Kugelfläche angedrückt und ist mit einer an ihrem Umfange eingetheilten Rolle aus weissem Celluloid in Verbindung, an der mit Benutzung eines Nonius die Unterabtheilungen der Umdrehungen bis auf Tausendstel ermittelt werden können, während die ganzen Umdrehungen an einer Zählscheibe abzulesen sind.

Durch die Abwälzung der auf der Planunterlage laufenden Walzen ist eine Bewegung des ganzen Instrumentes in der zur Kugelaxe senkrechten Richtung bedingt; dadurch wird das Kugelsegment gedreht, und in Folge dessen wird auch der Cylinder in Rotation versetzt.

Wenn der Fahrarm in seiner Grundstellung, d. h. senkrecht zur Verticalebene der Kugelaxe sich befindet, der Cylinder also die Kugel in einem Punkte ihres grössten Horizontalkreises berührt, so kann bei der Bewegung des Wagens eine Drehung der Messrolle nicht stattfinden; die Winkelbewegung der letzteren wird um so grösser werden, je weiter sich der Fahrarm von der Grundstellung entfernt.

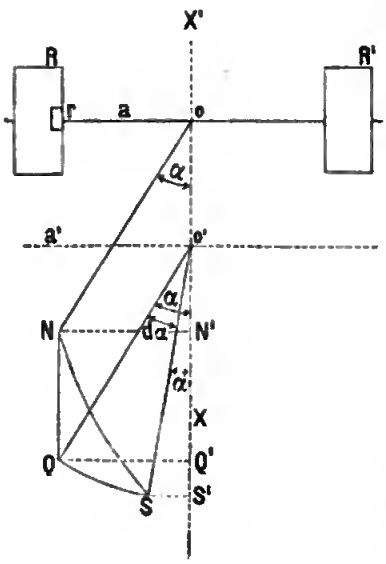
Soll nun eine ebene Figur mit dem Fahrstift umfahren werden, so kann dies nur durch Verbindung zweier Theilbewegungen geschehen; durch die eine wird bei unveränderter Stellung des Fahrarms das Planimeter senkrecht zur Kugelaxe bewegt, und durch die andere wird bei unveränderter Lage des Instrumentes der Fahrarm um seine verticale Axe gedreht. Bei dieser Drehung kommt der Fahrarm allmählich in andere Stellungen, und daher kann die Berührung des Cylinders mit der Kugel nicht immer in deren grösstem Horizontalkreise erfolgen; der Berührungspunkt wird unter denselben zu liegen kommen, nach und nach treten mit der Kugel andere Erzeugende des Cylinders in Berührung, und es werden daher Drehungen desselben, wenn auch in sehr geringem Maasse, auftreten.

Diese Drehungen haben aber auf die Flächenbestimmung gar keinen Einfluss, da beim Umfahren einer geschlossenen Figur eine vollständige Tilgung der Vor- und Rückwärtsbewegungen stattfindet; es treten also bei dem Kugelrollplanimeter wirklich nur rollende Bewegungen der cylindrischen Mess- oder Integrirrolle auf, von denen jedoch nur jene,

welche bei der Führung des Wagens entstehen, für die mechanische Flächenermittlung unmittelbar maassgebend sind.

3. Um nun die Theorie des Planimeters aufzustellen, nehme man ein rechtwinkeliges Coordinatensystem an, dessen Abscissenaxe mit der Grundstellung des Fahrarmes (senkrecht zur Kugelaxe) zusammen fallen soll, während die Ordinatenaxe irgendwo gelegt werden kann.

Figur 2.



Zur Durchfahrung des Bogenelementes NS (Figur 2) bedarf es der folgenden Bewegungen des Fahrstiftes: zuerst wird derselbe von N nach Q parallel zur Abscissenaxe geführt, und dann wird der Fahrarm um seine Axe o' gedreht, wobei der Fahrstift den Kreisbogen QS beschreibt und der Winkel α in α' übergeht.

Betrachten wir zunächst die Wirkung der ersteren: der Wagen wird um $NQ = dx'$ weiter bewegt und legt also der Berührungspunkt der Walzen den Weg $W d\varphi$ zurück, wenn mit W der Halbmesser der Walzen und mit $d\varphi$ deren Winkelbewegung bezeichnet wird; in Folge des Eingriffes des Rädchens r mit dem Halbmesser r ist $W d\varphi = r d\psi$, wenn $d\psi$ die Winkelbewegung des Rädchens bedeutet, und daher ist weiter

$$r d\psi = dx' \ldots . \qquad (1)$$

Da an der Axe des Rädchens das Kugelsegment sitzt, so wird der Berührungspunkt P der Integrirrolle mit der Kugel auf der letzteren den Weg $h d\psi$ zurücklegen, wenn mit h der Abstand des Berührungspunktes von der Kugelaxe bezeichnet wird. Der Cylinder kommt nun gleichfalls in Drehung, aber nicht derselbe Weg wie auf der Kugel wird auf dem Cylinder vom Berührungspunkte beschrieben; man hat, um den Weg $R dv$ auf der Integrirrolle mit dem Halbmesser R und der Winkelbewegung dv zu erhalten, $h d\psi$ noch mit dem Cosinus des Winkels, den die beiden Bogen, in welchen die Bewegung des Berührungspunktes erfolgt, oder was dasselbe ist, mit dem Cosinus des Neigungswinkels der Tangenten an diese Bogen, zu multipliciren und erhält demgemäss, wenn dieser Winkel t genannt wird, die Gleichung

$$h \cos t \, d\psi = R dv \ldots \qquad (2)$$

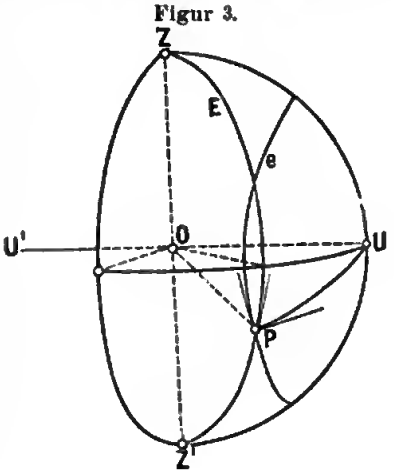
oder mit Bezug auf (1) auch

$$\frac{h}{r} \cos t \, dx' = R dv \ldots \qquad (3)$$

Auf der Kugel bewegt sich P in dem Parallelkreise e, dessen Halbmesser $h = K \sin PU$ (Fig. 3) oder $h = K \sin u$ ist; auf dem Cylinder

geht der Berührungspunkt in dem Kreise weiter, der sich als Schnitt der durch den Kugelmittelpnnkt senkrecht zur Axe der Integrirrolle gelegten Ebene ergiebt. Diese Ebene schneidet erweitert die Kugel in dem grössten Kreise E, und daher ist der Winkel der beiden Tangenten im Punkte P an E und e ebenfalls $= t$; da nun PU auf e senkrecht steht, also $\sphericalangle ePU = 90^0$ ist, so folgt $\sphericalangle ZPU = 90 - t$.

Figur 3.



Die Ebene E steht senkrecht zur Cylinderaxe, also auch zum Fahrarm, weil der Voraussetzung zufolge diese beiden parallel sind; daher ist der Neigungswinkel der Ebene E mit der Vertikalebene der Kugelaxe d. i. $\sphericalangle PZU = \alpha$.

Aus dem sphärischen Dreiecke PZU ergiebt sich demnach:

$$\sin PU = \frac{\sin \alpha}{\sin (90 - t)} \text{ oder } \sin \alpha = \sin t \text{ u. } \cos t \ldots \quad (4)$$

und weiters

$$\frac{K}{r} \sin \alpha \, dx' = R \, dv \ldots \quad (5)$$

Nach Figur 2 ist $\sin \alpha = \frac{NN'}{No} = \frac{y}{l}$, wobei l die Entfernung des Fahrstiftes von der Drehungsaxe o des Fahrarms oder kurz die Fahrarmlänge ist; durch Einsetzung dieses Werthes in (5) wird dann

$$\frac{K}{rl} \cdot y \, dx' = R \, dv \ldots \quad (6)$$

Aus Figur 2 folgt ferner:

$$NQ = N'S' - Q'S' \text{ oder } dx' = dx - Q'S'$$
$$Q'S' = l \cos \alpha' - l \cos \alpha = l (\cos \alpha' - \cos \alpha)$$
$$= -l \, d \cos \alpha = l \sin \alpha \, d\alpha$$

oder

$$dx' = dx - l \sin \alpha \, d\alpha \ldots \quad (7)$$

damit wird nach (5) und (6)

$$\frac{K}{rl} y \, dx - \frac{K}{r} l \sin^2 \alpha \, d\alpha = R \, dv \ldots \quad (8)$$

Wird nun die Wirkung, welche die Drehung des Fahrarmes um $d\alpha$ hervorbringt, berücksichtigt, so ist die dadurch hervorgerufene Drehung $d\varepsilon$ der Integrirrolle zweifellos von dem Winkel α abhängig, und man kann, ohne auf die Natur dieser Abhängigkeit*) näher ein-

*) Auf Grund einer eingehenderen Verfolgung des Vorganges findet man sehr nahe

$$d\varepsilon = -\frac{\sin \alpha (1 - \cos \alpha) \, d\alpha}{\sqrt{\frac{g^2}{(R+K)^2} - (1 - \cos \alpha)^2}},$$

worin g die Entfernung der Cylinderaxe von der Axe des Rahmens vorstellt.

zugehen, das Differentiale des von einem Punkt auf der Oberfläche des Cylinders zurückgelegten Weges $ds = R f(\alpha) d\alpha$ setzen; bei der Umfahrung einer geschlossenen Curve ist die Summe dieser Wege gleich Null, weil für den einen Theil derselben das bestimmte Integral zwischen den Grenzen α_1 und α_2 und für den anderen Theil zwischen den Grenzen α_2 und α_1 zu nehmen ist, wodurch

$$s = s_1 + s_2 = R \int_{a_1}^{a_2} f(\alpha)\, d\alpha + R \int_{a_2}^{a_1} f(\alpha)\, d\alpha = \text{Null}$$

wird.

Es bleibt daher als Differentialgleichung des Planimeters Gleichung (8), auf welche nunmehr der Fall der Umfahrung einer die Fläche F einschliessenden Curve anznwenden ist; wird also eine beliebige Curve, deren Gleichnng $y = f(x)$ sein mag, mit dem Fahrstifte nachgefahren, so fiudet man durch Integration zwischen den Grenzen x_1 und x_2 beziehungsweise α_1 und α_2

$$\frac{K}{r\,l} \int_{x_1}^{x_2} f(x)\, dx - \frac{K\,l}{r} \int_{a_1}^{a_2} \sin^2\alpha\, d\alpha = R\, v_1$$

Ist die Curve geschlossen und wird in demselben Sinne weiter gefahren, so ergiebt sich, wenn die Gleichung des anderen Curventheiles etwa $y = f_1(x)$ ist

$$\frac{K}{r\,l} \int_{x_2}^{x_1} f_1(x)\, dx - \frac{K\,l}{r} \int_{a_2}^{a_1} \sin^2\alpha\, d\alpha = R\, v_2$$

und durch Summirung dieser beiden Gleichungen

$$\frac{K}{r\,l} F = R(v_1 + v_2) = R\, V \ldots \qquad (9)$$

Durch Gleichung (9) ist der Nachweis geliefert, dass bei Umfahrung der Begrenzung einer Figur, deren Flächeninhalt proportional der von der Integrirrolle vollführten Wälzung ist, was bekanntlich das charakteristische Merkmal eines jeden Planimeters bildet.*)

Es ist dabei ganz gleichgiltig, ob die Fläche ganz auf der linken oder ganz auf der rechten Seite der Abscissenaxe liegt, oder ob sie sich auf beide Seiten erstreckt, weil die Bildung der Summen $v_1 + v_2$, es mag in dem einen oder anderen Sinne gefahren, oder die Abscissenaxe überschritten werden, durch das Instrument, wie bei allen anderen Planimetern, selbst bewirkt wird; man hat also nur am Beginn und am Ende der Umfahrung an der Zählscheibe und an der Rolle abzulesen und

*) Da bei der Integration das an $d\alpha$ gebundene Integral wegfällt, wenn geschlossene Figuren in Betracht gezogen werden, so hätte man die Entwicklung dadurch vereinfachen können, dass man $dx = dx'$ gesetzt, d. h. bloss die durch die Bewegung des Wagens hervorgerufene Abwicklung der Rolle in Betracht gezogen hätte.

den Unterschied der Ablesungen zu bilden, welcher die Anzahl der von der Integrirrolle gemachten Umdrehungen ergiebt.

Ist diese Anzahl n, so ist $V = 2\,n\,\pi$ und daher

$$\frac{K}{r\,l}\,F = 2\,R\,n\cdot\pi$$

$$\text{und } F = \frac{R\,r\,l}{K}\,2\,n\,\pi \ldots . \qquad (10)$$

$$\text{oder } F = n\,f, \text{ wo } f = \frac{R\,r\,l}{K}\,2\,\pi \ldots . \qquad (11)$$

den Flächenwerth einer Rollenumdrehung bedeutet.

Weil die Walzen W auf der Planunterlage laufen, sind die Angaben des Instrumentes von derselben abhängig; da aber der Walzenhalbmesser in dem Endergebnisse nicht vorkommt, ist diese Abhängigkeit noch kleiner, als die an und für sich schon sehr geringe bei dem Coradi'schen Rollplanimeter der früheren Construction.

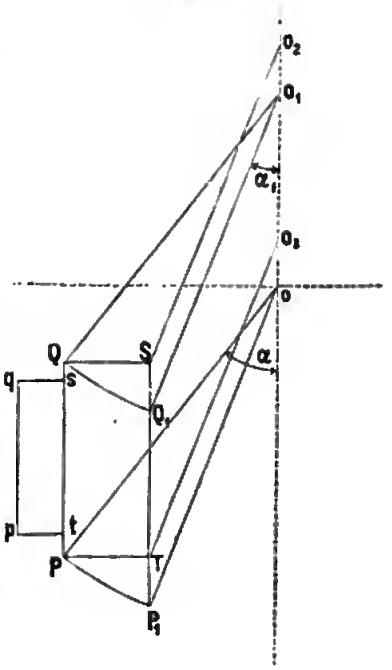
4. Elementar lässt sich die Theorie des Planimeters aufstellen, wenn man ein Rechteck betrachtet, dessen Seiten parallel zu den Coordinatenaxen liegen; umfährt man in einem bestimmten Sinne das Rechteck $PQST$, dessen Seiten $PQ = ST = x$, $PT = SQ = y_1 - y$ sind, so ergiebt sich Folgendes:

Bei der Befahrung der Linie PQ kommt o nach o_1 und es ist, wenn die Winkelbewegungen der Walzen, der Kugel und der Integrirrolle mit φ, ψ und v bezeichnet werden,

$$x = W\varphi = r\psi; \quad K\sin\alpha\cdot\psi = Rv$$

$$\frac{K\,y_1}{r\,l}\,x = R\,v \ldots . \qquad (12)$$

Fig. 4.



Bei der Durchfahrung der beiden Linien QS und TP treten Wälzungen des Cylinders auf, welche aber als gleich gross und entgegengesetzt sich gegenseitig aufheben; man kann sich, um von Q nach S zu gelangen, vorstellen, dass man zuerst von Q nach Q_1, dann von Q_1 nach S gefahren sei, und ebenso würde der Weg TP sich zurücklegen lassen, wenn man von T nach P_1 und von P_1 nach P fährt.

Es ist daher nur noch die bei Befahrung der Linie ST vorkommende Abwälzung der Messrolle zu berücksichtigen, für welche sich ergiebt;

$$-\frac{K\,y}{r\,l}\,x = R\,v_1 \ldots . \qquad (13)$$

Die Addition der beiden Gleichungen 12 und 13 liefert:

$$\frac{K}{r\,l}(y_1 - y)\,x = R\,(v + v_1)$$

oder
$$F = \frac{R\,r\,l}{K}\,V = \frac{R\,r\,l}{K} \cdot 2\,n\,\pi \ldots \qquad (14)$$

den Flächeninhalt des Rechteckes $PQST$; denken wir uns ein zweites Rechteck $p\,q\,s\,t$ an das erste angelegt und bloss die Begrenzung $P\,t\,p\,q\,s\,Q\,S\,T\,P$ durchfahren, so hat man, wenn bloss die massgebenden zur Abscissenaxe parallelen Linien berücksichtigt werden:

$$\frac{K\,y_1}{r\,l}\,Pt = R\,v \quad \text{für den Weg } Pt$$
$$\frac{K\,y_2}{r\,l}\,p\,q = R\,v_1 \quad " \quad " \quad " \quad p\,q$$
$$\frac{K\,y_1}{r\,l}\,s\,Q = R\,v_2 \quad " \quad " \quad " \quad s\,Q$$
$$-\frac{K\,y}{r\,l}\,ST = R\,v_3 \quad " \quad " \quad " \quad ST$$

Addirt man diese vier Gleichungen, so findet man

$$y_2 \cdot p\,q + y_1\,(Pt + s\,Q) - y\,S\,T = \frac{R\,r\,l}{K}(v + v_1 + v_2 + v_3)$$
$$= \frac{R\,r\,l}{K}\,V = \frac{R\,r\,l}{K}\,2\,n\,\pi$$

oder
$$(y_2 - y_1)\,p\,q + y_1\,(Pt + t\,s + s\,Q) - y\,S\,T$$
$$= (y_2 - y_1)\,p\,q + (y_1 - y)\,P\,Q$$

den Flächeninhalt der beiden Rechtecke zusammengenommen.

Dies kann man nun auf weitere Rechtecke ausdehnen, und da sich jede beliebige Fläche in unendlich viele und unendlich kleine Streifen von der Form der betrachteten Rechtecke zerlegen lässt,*) so ist nachgewiesen, dass man den Flächeninhalt findet, wenn man die Begrenzung der Figur mit dem Fahrstifte nachfährt, und die dabei von der Rolle vollzogenen Umdrehungen mit $f = \frac{R\,r\,l}{K}\,2\,\pi$ multiplicirt.

5. Die Theorie, ob auf strengem oder elementarem Wege entwickelt, setzt allerdings voraus, dass die Constructionsbedingungen erfüllt sind; ist dieses nicht der Fall, so muss natürlich ein Einfluss auf die gezogenen Schlussfolgerungen ausgeübt werden.

Wie aus der Beschreibung des Instrumentes und den theoretischen Auseinandersetzungen hervorgeht, ist die Anzahl der zu erfüllenden Bedingungen keine geringe; so viel theoretisches Interesse die Erörterung aller Abweichungen von der richtigen Stellung der einzelnen Theile auch haben mag, so dürfte dieselbe vom praktischen Standpunkte doch kaum nennenswerthe Ergebnisse liefern, und deswegen ist es

*) Natürlich hätte man die vorstehende elementare Betrachtung auf Figuren von der Form $P_1\,P\,Q\,Q_1$, welche von Geraden parallel $X\,X'$ und Kreisbögen aus o beziehungsweise o' begrenzt sind, beschränken können.

vollkommen gerechtfertigt, wenn die Planimeter nur einer allgemeinen Prüfung unterworfen werden.

Diese wird sich darauf zu erstrecken haben, ob die Umdrehungszahlen der Messrolle dieselben sind, 1) wenn man eine und dieselbe Fläche in verschiedenen Lagen gegen die Abscissenaxe, oder 2) wenn man Figuren mit verschiedener Begrenzung, aber demselben Flächeninhalte, umfährt, d. h. ob die Angaben des Planimeters von der Lage und Gestalt der Fläche unabhängig sind.

Bei den Kugelrollplanimetern ist nur eine einzige Berichtigungsvorrichtung vorhanden, welche gestattet, dem Rahmen der Integrirrolle eine Verstellung in horizontalem Sinne zu ertheilen, und bezweckt, die Axe der Rolle parallel zum Fahrarm zu machen; der Mechaniker hat daduch stillschweigend angegeben, dass ihm die Erfüllnng der übrigen belangreichen Bedingungen, insbesondere jene, dass die Cylinderaxe stets horizontal bleibt, möglich ist, und dass also die Untersnchung sich bloss darauf zu beschränken hat, ob die horizontalen Projectionen der Cylinderaxe des Fahrarmes zu einander parallel sind oder nicht, in welch' letzterem Falle eben die erwähnte Berichtigung vorzunehmen ist.

Wie sie zn erfolgen hat, soll im Nachstehenden gezeigt werden; sind also die horizontalen Projectionen des Fahrarms und der Cylinderaxe nicht parallel, sondern ist letztere etwa um δ gegen erstere geneigt, u. zw. derart, dass sie vorne rechts vom Fahrarme sich projicirt, so wird ihr Winkel mit der Abscissenaxe nicht α, wie bei der Theorie angenommen wurde, sondern $\alpha - \delta$ sein und daher ist in Fig. 3 der Winkel $PZU = \alpha - \delta$.

Es muss auch daher statt Gleichung (4) gesetzt werden:

$$\sin(\alpha - \delta) = \sin u \cos t$$

und damit geht Gleichung (5) über in:

$$\frac{K}{r} \sin(\alpha - \delta)\, dx' = R\, dv$$

oder wenn berücksichtigt wird, dass $dx' = dx$ gesetzt werden darf, ist auch

$$\frac{K}{r} \sin(\alpha - \delta)\, dx = R\, dv \ldots . \qquad (15)$$

Entwickelt man (15) und setzt man $\sin\alpha = \frac{y}{l}$, so erhält man:

$$\frac{K}{rl} \cos\delta\, y\, dx - \frac{K}{r} \cos\alpha \sin\delta\, dx = R\, dv \ldots \qquad (16)$$

Wird nnn eine geschlossene Figur umfahren, (die ganze Betrachtung gilt für den Fall, als die Figur links von der Abscissenaxe liegt) so wird:

$$\frac{K}{rl} \cos\delta \int_{x_1}^{x_2} y\, dx - \frac{K}{r} \sin\delta \int_{x_1}^{x_2} \cos\alpha\, dx = R\, v$$

und $$\frac{K}{r\,l}\cos\delta\int_{x_2}^{x_1} y_1\,dx - \frac{K}{r}\sin\delta\int_{x_2}^{x_1}\cos\alpha_1\,dx + R\,v_1$$

Diese beiden Gleichungen addirt geben:

$$\frac{K}{r\,l}\cos\delta\,F + \frac{K}{r}\sin\delta\left(\int_{x_1}^{x_2}\cos\alpha_1\,dx - \int_{x_1}^{x_2}\cos\alpha\,dx\right) = R\,V\ldots \quad (16)$$

Um den in der Klammer stehenden Ansdrnck ausznwerthen, müsste man die Gleichung der Curventheile $y = f(x)$ und $y_1 = f_1(x)$ kennen, weil $\cos\alpha = \frac{1}{l}\sqrt{l^2 - y^2}$ und $\cos\alpha_1 = \frac{1}{l}\sqrt{l^2 - y_1^2}$ ist; indessen ist die Bestimmung des Werthes nicht nothwendig, sondern es genügt nur das Zeichen des Ausdruckes zu ermitteln.

Dieses ist nnn positiv, und daher wird

$$V_1 = \frac{K}{R\,r\,l}F\cos\delta + \frac{K}{R\,r}J\sin\delta\ldots. \quad (17)$$

wenn man $\int_{x_1}^{x_2}\cos\alpha_1\,dx - \int_{x_1}^{x_2}\cos\alpha\,dx = J$ setzt.

Würde dieselbe Fläche im entgegengesetzten Sinne umfahren, so erhielte man

$$V_2 = -V_1 = -\frac{K}{R\,r\,l}F\cos\delta - \frac{K}{R\,r}J\sin\delta\ldots. \quad (18)$$

Wenn nun die Figur rechts von der Abscissenaxe, und zwar in einer symmetrischen Lage gegen früher angenommen wird, so findet man bei Umfahrung in jenem Sinne, in welchem die Ablesnngen für die Rollenumdrehungen zu nehmen:

$$V_3 = \frac{K}{R\,r\,l}F\cos\delta - \frac{K}{R\,r}J\sin\delta\ldots. \quad (19)$$

und im entgegengesetzten Sinne:

$$V_4 = -V_3 = -\frac{K}{R\,r\,l}F\cos\delta + \frac{K}{R\,r}J\sin\delta\ldots. \quad (20)$$

Ans dieser Darstellung, welche man sehr leicht auch auf ein Rechteck mit zu den Coordinatenaxen parallelen Seiten anwenden kann,*) ergiebt sich nun, dass die Umdrehnngszahl nnd zwar nur dem Zahlenwerthe nach betrachtet, links von der Abscissenaxe grösser ist, als rechts, und müsste man also, wenn die Untersuchung dies ergeben hätte, den Rahmen der Integrirrolle vorne nach links verschieben; es braucht wohl kaum bemerkt zn werden, dass für das entgegengesetzte Ergebniss

*) Man findet dann links $V_1 = \pm\left[\frac{K}{R\,r\,l}F\cos\delta + \frac{K}{R\,r}(\cos\alpha_1 - \cos\alpha)\,x\sin\delta\right]$

und rechts $V_2 = \pm\left[\frac{K}{R\,r\,l}F\cos\delta - \frac{K}{R\,r}(\cos\alpha_1 - \cos\alpha)\,x\sin\delta\right]$

der Untersuchung auch die Berichtigung in entgegengesetzter Weise zu vollziehen wäre.

Aus den letzteren Gleichungen ist auch zu ersehen, dass

$$V = \frac{V_1 + V_3}{2} = -\frac{V_2 + V_4}{2} = \frac{K}{R\,r\,l} F \cos\delta \ldots . \qquad (21)$$

wird, d. h. dass man aus dem arithmetischen Mittel der Umdrehungszahlen links und rechts von der Abscissenaxe einen richtigen Werth von V erhält.

Ganz dieselbe Grösse V findet man, wenn man die Fläche in einer solchen Lage umfährt, dass sie von der Abscissenaxe in zwei gleiche nnd symmetrisch liegende Theile getheilt wird, und kann man also den Fehler immer eliminiren, ohne die Berichtigung auszuführen, wenn sich die zu messenden Flächen symmetrisch gegen die Abscissenaxe anordnen lassen; allerdings hat man dann einen etwas anderen Werth f' für die Rollenumdrehung*) zu verwenden, denn es ist

$$F = \frac{R\,r\,l}{K\cos\delta} V = \frac{R\,r\,l}{K\cos\delta} 2\,n\,\pi = n\,f \ldots . \qquad (22)$$

und

$$f' = \frac{R\,r\,l}{K\cos\delta} 2\,\pi = \frac{f}{\cos\delta}$$

Wenn man aber erwägt, dass der Werth der Rollenumdrehung dadurch bestimmt wird, dass man genau bekannte Flächen (Probeflächen) nmfährt nnd deren Flächeninhalte durch die Anzahl der Umdrehungen der Messrolle dividirt, so erkennt man leicht, dass man dabei nur die Probefläche in die eben angegebene Lage zu bringen braucht, um den Werth f' zu ermitteln, durch dessen Benutzung dann ohne weiteres die richtigen Flächen erhalten werden.

Weil aber die Elimination des Fehlers bei gewissen Begrenzungen auch unmöglich werden kann, wird man doch, falls die angestellte Untersuchung**) einen Fehler δ ergeben hätte, die Berichtigung vornehmen; diese lässt sich nun, wie alle derartigen Arbeiten, bekanntlich nicht mit mathematischer Genauigkeit ausführen und wird man daher annehmen müssen, dass ungeachtet der Berichtigung ein, wenn auch sehr kleiner, Fehler zurückbleibt, welcher seinen Einfluss noch immer ausüben wird.

Mit Rücksicht darauf sollen bei der Anwendung, wenn nnr irgend möglich, die Flächen so gelegt werden, dass sie sich auf beide Seiten der Abscissenaxe nahezu symmetrisch zu derselben erstrecken; insbesondere

*) Man hätte, weil ja δ im Allgemeinen ein kleiner Winkel ist, unbedenklich auch $\cos\delta = 1$ und $\sin\delta = \delta$ setzen können, wodurch $f' = f$ geworden wäre; übrigens ist der Unterschied $f' - f$ sehr gering, z. B. für $\delta = 1^0$ erst $0{,}000152\,f$.

**) Zu dieser Untersuchung werden am zweckmässigsten mit dem Controllineale beschriebene, oder auf Messingplatten gravirte Kreise verwendet; gravirte Figuren mit Ecken (Dreiecke, Vierecke etc.) sind nicht zu empfehlen, weil an den letzteren hei der Aenderung der Bewegungsrichtung nur zu leicht eine Erschütterung des ganzen Instrumentes eintreten kann, welche natürlich nicht ohne Einwirkung auf die Drehungen des Cylinders hleiben wird.

bei langen, schmalen Streifen, welche mit ihrer Längsrichtung parallel zur Abscissenaxe sind, kann der von x abhängige Einfluss, für welchen nach dem früheren $\pm\frac{K}{Rr}(\cos\alpha_1 - \cos\alpha)\,x\sin\delta$ erhalten wurde, von Bedeutung werden und dürfte dies mit ein Grund gewesen sein, warum Herr Coradi in einer besonderen, den Instrumenten beigegebenen Anmerkung empfiehlt, lange und schmale Rechtecke schräg zur Abscissenaxe zu legen.

Bekommt man für irgend eine Fläche, gleichgiltig wo sie gelegt ist, immer nahe dieselbe Umdrehungszahl, und findet man dann, dass auch verschieden geformte Flächen von demselben Inhalte die gleichen Umdrehungszahlen liefern, so kann mit Sicherheit der Schluss gezogen werden, dass die nothwendigen Constructionsbedingungen thatsächlich erfüllt sind.

6. Der Werth einer Rollenumdrehung $f = \frac{Rrl}{K}2\pi$ ist in so lange constant, als sich l, der Abstand des Fahrstiftes von der Drehungsaxe des Fahrarmes, nicht ändert; damit man dem f verschiedene Werthe ertheilen kann, ist der Fahrarm in seiner Hülse verschiebbar eingerichtet.

Die Kugelrollplanimeter werden in zwei Grössen angefertigt; die vom Mechaniker angegebenen Werthe von f sind:

für das kleine Kugelrollplanimeter:

6,4 5 4,823 4 und 2 cm^2

und für das grosse Kugelrollplanimeter:

10 8 6,4 5 und 4 cm^2.

Es lässt also ersteres die Verwendung zwischen den Werthen $f = 2$ und 6,4 cm^2 zu, während dem letzteren die Grenzen $f = 4$ und 10 cm^2 gesteckt sind.

Um die Werthe f bei den verschiedenen, durch Ablesungen am Fahrarm angegebenen, Fahrarmstellungen zu ermitteln, wird man Probeflächen u. zw. nach Abschnitt 5 in jener Lage, wo sie durch die Abscissenaxe in zwei nahe gleiche, symmetrisch gelegene Theile getheilt werden, wiederholt umfahren und $f = \frac{F}{n}$ berechnen; da die Umfahrungen dem Vorgange bei der Anwendung entsprechend, sowohl in dem einen Sinne ↷, als auch in dem entgegengesetzten ↶ vorgenommen werden, stellt n einen Mittelwerth aus einer gleich grossen Anzahl von Beobachtungen ↷ und ↶ vor. Wenn die Umdrehungszahlen für ↷ und ↶ auch nicht einander gleich wären, so wäre dies kein eigentlicher Fehler eines Planimeters; obgleich bei dem Kugelrollplanimeter der Unterschied sehr gering ist, so wird man doch, da man bei der Anwendung stets mindestens 2 Umfahrungen der Fläche vornehmen muss, je eine in jeder Richtung machen und das arithmetische Mittel der Umdrehungszahlen mit dem entsprechenden (natürlich auch aus Beobachtungen ↷ und ↶ abgeleiteten) Werthe f multipliciren.

Dass man sowohl bei der Justirung, als auch bei der Anwendung die Umfahrung an einer solchen Stelle beginnen lassen soll, wo die Messrolle gar keine, oder doch nur eine sehr kleine Wälzung erleidet, also dann, wenn der Fahrarm in seiner Grundstellung sich befindet, und dass man den Fahrstift langsam führen soll, sind Dinge, die sich von selbst verstehen.

Für das kleine Rollplanimeter sind bei den angegebenen Einstellungszahlen (Ablesungen am Fahrarm) die nachstehenden Werthe von f ermittelt worden:

$E =$	414,7	323,3	311,6	257,7	127,0
$f =$	6,402	5,002	4,825	3,999	1,999 cm^2

Sehr vortheilhaft ist es, für jedes Planimeter dessen Gleichung d. i. die Beziehung zwischen E und f aufzustellen, weil man dann für jeden beliebigen Werth von f den dazu gehörigen Werth von E (und umgekehrt) sehr genähert, oftmals schon hinreichend genau berechnen kann.

Die in f enthaltenen Grössen sind in Centimetern verstanden, weil f in cm^2 ausgedrückt ist; bedeutet t die Grösse eines Theiles der Fahrarmtheilung u. zw. ebenfalls in Centimetern, so wird

$$l = (x + E)\, t$$

wo x den Abstand des Stiftes von der Drehungsaxe des Fahrarms bedeutet, wenn $E =$ Null wäre.

Nach (11) ist

$$f = \frac{R\, r\, l}{K}\, 2\pi = \frac{R\, r}{K}\, (x + E)\, t \cdot 2\pi$$

woraus

$$E = -x + \frac{K}{2\, R\, r\, \pi +} f \ldots . \qquad (23)$$

oder

$$E = -x + y f$$

folgt, wenn $\frac{K}{2\, R\, r\, \pi\, t} = y$ gesetzt wird.

Mit den vorne angegebenen Daten kann nach der Ausgleichungsrechnung (vermittelnde Beobachtungen) der Werth von x nnd y berechnet werden, u. zw. findet man:

$$E = -3{,}62 + 65{,}34326\, f \ldots . \qquad (24)$$

oder durch Umkehrung oder auch durch nnmittelbare Behandlung der Gleichung $f = x_1 + y_1 E$

$$f = 0{,}055 + 0{,}015304\, E \ldots . \qquad (25)$$

Auf Grund der Gleichung 25 ergeben sich für die gegebenen Einstellungszahlen $E =$

414,7 323,3 311,6 257,7 127,0

die Werthe $f =$

6,402 5,003 4,823 3,999 1,998 cm$_2$

statt 6,402 5,002 4,825 3,999 1,999 „

und weiters findet man für die gegebenen Werthe von f:

6,402 5,002 4,825 3,999 1,999 cm^2

aus Gleichung (24) die Einstellungszahlen $E =$

414,71 323,23 311,66 257,69 127,00

also fast genau übereinstimmend mit den aus der unmittelbaren Justirung gefundenen Grössen.

Wollte man eine selbständige Justirung nicht vornehmen, so könnte man auch ganz gut die vom Mechaniker angegebenen Werthe zur Ableitung der Gleichungen benutzen.

7. Für die Beurtheilung der Genauigkeit eines Planimeters ist der sogenannte Umfahrungsfehler maassgebend, d. i. jener Fehler, welcher sich aus den Fehlern in der Einstellung auf den Ausgangspnnkt der Umfahrung, in der Ablesung und aus dem durch die unvermeidlichen Unregelmässigkeiten in der Wälzung der Integrirrolle bedingten Fehler zusammensetzt.

Als selbstverständlich ist hierbei angenommen, dass die Begrenzung mit dem Fahrstift genau eingehalten wird, denn nur für einen solchen Fall kann von der Aufstellung eines Gesetzes für den Umfahrungsfehler gesprochen werden. Um dieses zu ermitteln, hat man mehrere Probeflächen in den verschiedenen Fahrarmstellungen wiederholt zu umfahren, und den mittleren Fehler einer Beobachtung nach der bekannten Formel $m = \sqrt{\frac{[\Delta^2]}{z-1}}$ zu rechnen, wo Δ den Unterschied der einzelnen Beobachtungen vom arithmetischen Mittel und z die Anzahl der Umfahrungen vorstellt; die Abhängigkeit des Fehlers von der Umdrehungszahl hat sich bei allen bisher von mir untersuchten Planimetern durch den Ausdruck

$$d n = c + c_1 \sqrt{n} \ldots . \qquad (26)$$

darstellen lassen.

Da $F = n f$, so ergiebt sich

$$d F_n = f d n = c f + c_1 f \sqrt{n} = c f + c_1 \sqrt{F f} \ldots . \qquad (27)$$

woraus geschlossen werden muss, dass im Allgemeinen die Genauigkeit der Flächenmessung um so grösser wird, je kleiner f ist, oder dass die Anwendung der Planimeter bei den geringeren Fahrarmlängen zur Erhöhung der Genauigkeit wesentlich beiträgt.

Um für die Rollplanimeter die Zahlenwerthe c und c_1 der Gleichung (26) zu ermitteln, sind 990 Beobachtungen (600 mit dem kleinen und 390 mit dem grossen Planimeter) angestellt, und zwar sind mit dem Controllineale Kreise von 1 bis 9 cm Halbmesser oder von 3,14 bis 254,47 cm^2 Inhalt beschrieben worden.

Die Beobachtungen sind dann zu Gruppen vereinigt, und schliesslich nach der Ausgleichungsrechnung (vermittelnde Beobachtungen) berechnet worden. Die Tabelle 1 enthält die Mittelwerthe der Umdrehungszahlen n (diese genau genug mit bloss 2 Decimalen) und die mittleren Fehler-

quadrate m^2 für die acht Gruppen, in welchen der Reihe nach 100, 140, 110, 120, 140, 70, 130 und 180 Beobachtungen enthalten sind.

Tabelle 1.

Nr.	n	m^2	m	nach Formel 27 berechnete m	Unterschiede.
1	32,85	0,00002137	0,0046	0,0043	+ 0,0003
2	22,23	1559	39	37	+ 2
3	15,87	0848	29	34	— 5
4	11,33	0716	27	31	— 2
5	7,01	0787	28	26	+ 2
6	5,02	0555	24	25	— 1
7	2,60	0394	20	21	— 1
8	0,62	0369	19	17	+ 2

Auf Grund der Zahlenwerthe für n und m ergiebt*) sich nun

$$d\,n = 0{,}00127 + 0{,}000524\sqrt{n}\ldots \quad (27)$$

und

$$d\,F_n = 0{,}00127\,f + 0{,}000524\sqrt{F\,f}\ldots \quad (28)$$

Mit diesen Gleichungen kann man jetzt Zahlenwerthe für die mittleren Fehler einer einzelnen Flächenbestimmung bei den verschiedenen Fahrarmstellungen rechnen; einige Werthe sind in der folgenden Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2.

F	$f=10$		$f=8$		$f=5$		$f=4$		$f=2$	
	dF	$\frac{dF}{F}$	dF	$\frac{dF}{F}$	dF	$\frac{dF}{F}$	dF	$\frac{dF}{F}$	dF	$\frac{dF}{F}$
cm²	cm²	1:	cm²	1:	cm²	1:	cm²	1:	cm²	1:
200	0,036	5555	0,031	6452	0,023	8696	—	—	—	—
100	0,029	3448	0,025	4000	0,018	5555	0,016	6250	—	—
50	0,024	2083	0,021	2381	0,015	3333	0,013	3846	0,008	6250
20	0,020	1000	0,017	1177	0,012	1667	0,010	2000	0,006	3333
10	0,018	556	0,015	667	0,010	1000	0,008	1250	0,005	2000
5	0,016	313	0,013	385	0,009	555	0,007	714	0,004	1250

*) Hätte man die 600 Beobachtungen des kleinen und die 390 Beobachtungen des grossen Planimeters gesondert bearbeitet, so wäre das Ergebniss für das:

kleine Planimeter $d\,n = 0{,}00149 + 0{,}00044\sqrt{n}$

grosse „ $d\,n = 0{,}00089 + 0{,}00067\sqrt{n}$

woraus im Mittel $d\,n = 0{,}00115 + 0{,}000555\sqrt{n}$ folgt.

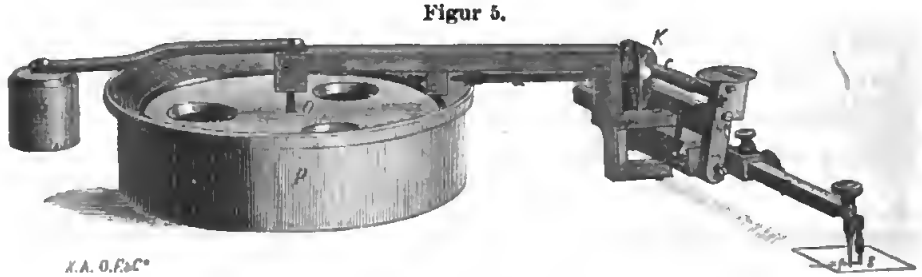
Es darf nach dem früheren eigentlich nicht mehr betont werden, dass diese Zahlenwerthe nur unter der Voraussetzung gelten, dass die Begrenzung der Figur bei der Umfahrung genau eingehalten wird.

Die Resultate werden ausser von dem Umfahrungsfehler auch noch von dem Justirungsfehler d. i. von dem Fehler des Werthes der Rollenumdrehung beeinflusst; dieser hängt von der Genauigkeit der zur Justirung benutzten Probefläche ab, und nimmt im Allgemeinen mit der Grösse derselben ab, so dass zur Bestimmung von f möglichst grosse Probeflächen verwendet werden sollen; die Genauigkeit der Justirung wird überdies erhöht, wenn man mehrere Probeflächen bei der Auswerthung von f benutzt.

Es ist zu empfehlen, die Anwendung des Planimeters bei den kleinsten Fahrarmeinstellungen auf kleinere Flächen zu beschränken, weil zur Justirung in diesen Stellungen auch nur kleinere Probeflächen benutzt werden können; aus diesem Grunde sind auch in der Tabelle 2 bei $f = 4$ und $F = 200$ cm^2, ferner bei $f = 2$ und $F = 200$ und 100 cm^2 keine Zahlenwerthe angegeben worden.

Das freischwebende Kugelpolarplanimeter.

Figur 5.



8. Die zweite Form der neuen Planimeter ist aus Figur 5 zu ersehen; da die beiden Planimeter, das Roll- und freischwebende Kugelplanimeter, abgesehen von dem prinzipiellen Unterschiede, dass das eine ein Linear- das andere ein Polarplanimeter ist, in vieler Beziehung übereinstimmen, so ist es gerechtfertigt, wenn jetzt mit Berufung auf das früher Gesagte über manches ganz kurz oder stillschweigend hinweggegangen wird. Das freischwebende Kugelplanimeter besteht aus der an ihrem Umfange mit feinen Zähnen versehenen (geriffelten) Polscheibe, welche in ihrem Mittelpunkt eine verticale durch eine Kugel gebildete Axe trägt; um diese Axe kann sich ein Bügel B drehen, an dessen unterem Theile die horizontale Axe a sich befindet, auf welcher einerseits ein kleines in die Riffelung der Polscheibe P eingreifendes Rädchen r, anderseits das Kugelsegment K sitzt. In dem Bügel ist die verticale Axe der Hülse k eingelagert, in welcher sich der Fahrarm verschieben lässt; diese Hülse trägt die horizontale Axe für den Rahmen M, und dieser enthält die horizontale Axe der cylindrischen Mess- oder Integrirrolle C, welche durch eine Feder an das Kugelsegment angedrückt wird.

Das aus der Figur ersichtliche, an einem drehbaren Arme befestigte Gewicht G dient zur Herstellung des Gleichgewichtes für die verschiedenen Stellungen des Fahrarms; infolge dieser Anordnung ist das Planimeter ein „freischwebendes" und dessen Unabhängigkeit von der Planunterlage gewährleistet.

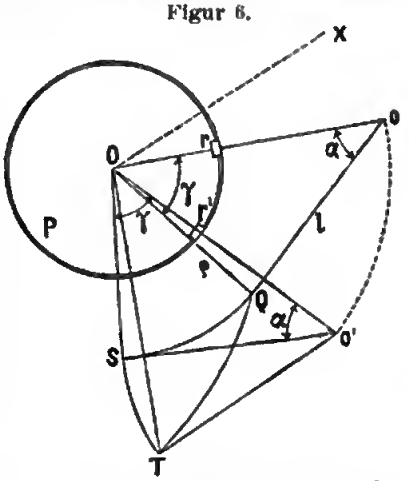
Wird bei festgehaltenem Bügel (Polarm) der Fahrarm um seine verticale Axe gedreht, also mit dem Fahrstifte ein Kreisbogen um diese Axe beschrieben, so entstehen ganz geringe Drehungen der Integrirrolle, welche bei der Umfahrung einer geschlossenen Figur ganz ohne Einfluss bleiben; beschreibt man mit dem Fahrstifte bei unveränderlicher Stellung des Fahrarms gegen den Polarm einen Kreis um den Pol, so wird dabei das Rädchen auf seiner Bahn, der Verzahnung auf der Polscheibe, bewegt, wodurch eine Drehung der Kugel, und infolge dieser auch eine solche des Cylinders hervorgerufen wird.

Letztere ist für die Flächenbestimmung unmittelbar ausschlaggebend, sie ist um so grösser, je mehr der Fahrarm von seiner Grundstellung senkrecht zur Kugelaxe sich entfernt.

Ist der Fahrarm in der Grundstellung, so beschreibt der Fahrstift den sogenannten Grundkreis, nämlich einen Kreis von dem Halbmesser $\varrho_0 = \sqrt{l^2 + b^2}$, worin l (die Fahrarmlänge) die Entfernung des Fahrstiftes und b (die Polarmlänge) die Entfernung der Polaxe von der Drehungsaxe des Fahrarms bedeuten; in dieser Stellung soll der Cylinder die Kugel in ihrem durch die Kugelaxe gelegten grössten Horizontalkreise berühren und kann daher die Messrolle bei der Führung des Fahrstiftes im Grundkreise keine Wälzung erleiden.

9. Die beiden vorne genannten Theilbewegungen sind nothwendig, um mit dem Fahrstifte eine beliebige Curve nachzufahren; will man nun die Theorie des Instrumentes aufstellen, so wird man zu diesem Zwecke die gegebene Fläche auf ein Polarcoordinatensystem beziehen, dessen Ursprung (Figur 6) in O angenommen wird, und dessen Axe durch O irgendwo gelegt werden kann.

Figur 6.



Soll das Curvenelement $Q\,T$ mit dem Fahrstifte durchzogen werden, so wird man zunächst den Kreisbogen $Q\,S$ beschreiben, dessen Mittelpunkt in O sich befindet, wobei r nach r' und o nach o' kommt; dann muss man mit dem Stifte den Kreisbogen $S\,T$ durchfahren, der seinen Mittelpunkt in o' hat.

Da der letztere Weg auf die Flächenbestimmung ohne Einfluss ist, wollen wir uns nur mit dem ersteren beschäftigen; ist der Winkel $Q\,O\,S = o\,O\,o' = d\,\varphi$, so muss $p\,d\,\varphi = r\,d\,\psi$

sein, wenn die Halbmesser der Polscheibe und des Rädchens mit p und r nnd die Winkelbewegung des letzteren mit $d\psi$ bezeichnet werden.

Weiters ist mit den bei dem Rollplanimeter eingeführten Bezeichnungen und nach den dort gegebenen Begründungen:

$$K \sin u \cos t \, d\psi = R \, dv .$$

oder weil $\sin u \cos t = \cos \alpha$ ist,

$$\text{auch } K \cos \alpha \, d\psi = \frac{Kp}{r} \cos \alpha \, d\varphi \, R \, dv \ldots . \tag{29}$$

Setzt man $\measuredangle Q o T = d\beta$ und $\measuredangle T O S = d\gamma$, so ist

$$d\beta = d\varphi - d\gamma$$

also auch

$$\frac{Kp}{r} \cos \alpha (d\beta + d\gamma) = R \, dv \ldots . \tag{30}$$

Aus den beiden congruenten Dreiecken $O Q o$ und $O S o'$, in welchen $O o = O o' = b$, $o Q = o' S = l$ und $O Q = O S = \rho$ ist, folgt:

$$\left.\begin{aligned} l^2 &= b^2 + \rho^2 - 2 b \rho \cos \gamma \\ d\gamma &= \frac{b \cos \gamma - \rho}{b \rho \sin \gamma} d\rho \end{aligned}\right\} \tag{31}$$

$$\left.\begin{aligned} \rho^2 &= b^2 + l^2 - 2 b l \cos \alpha \\ d\rho &= \frac{b l \sin \alpha}{\rho} d\alpha \end{aligned}\right\} \tag{32}$$

folglich auch

$$d\gamma = \frac{(b \cos \gamma - \rho) l \sin \alpha}{\rho^2 \sin \gamma} d\alpha \ldots . \tag{33}$$

Da nun weiters $\rho \sin \gamma = l \sin \alpha$

$$\text{und } l \cos \alpha + \rho \cos \gamma = b \text{ oder } \cos \gamma = \frac{b - l \cos \alpha}{\rho}$$

ist, so wird

$$d\gamma = \frac{b \cos \gamma - \rho}{\rho} d\alpha = \frac{b^2 - bl \cos \alpha - \rho^2}{\rho^2} d\alpha$$

oder mit Bezug auf Gleichung (32) auch

$$d\gamma = \frac{b l \cos \alpha - l^2}{b^2 + l^2 - 2 b l \cos \alpha} d\alpha \ldots . \tag{34}$$

damit erhält man also nach (30) schliesslich die Differentialgleichung des Planimeters:

$$\frac{Kp}{r} \cos \alpha \, d\beta + \frac{Kp}{r} \cos \alpha \, d\gamma =$$

$$\frac{Kp}{r} \left(\frac{b^2 + l^2 - \rho^2}{2 b l} \right) d\beta + \frac{Kp}{r} \frac{b l \cos \alpha - l^2}{b^2 + l^2 - 2 b l \cos \alpha} \cos \alpha \, d\alpha$$

oder

$$\frac{Kp}{r} \frac{b^2 + l^2}{2 b l} d\beta - \frac{Kp}{r b l} \frac{\rho^2}{2} d\beta +$$

$$\frac{Kp}{r} \frac{b l \cos \alpha - l^2}{b^2 + l^2 - 2 b l \cos \alpha} \cos \alpha \, d\alpha = R \, dv \tag{35}$$

Bei der Integration dieser Gleichung fällt der an $d\alpha$ gebundene

Ausdruck für beide Fälle „Pol ausserhalb der Figur“ und „Pol innerhalb der Figur“ weg, und daher kann man einfacher schreiben:

$$\frac{Kp}{r}\frac{b^2+l^2}{2bl}d\beta-\frac{Kp}{rbl}\frac{\rho^2}{2}d\beta=R\,dv^*)\ldots\ldots \quad (36)$$

Wird nun eine geschlossene Figur in einer bestimmten Richtung umfahren, so hat man für „Pol aussen“ die Integrationsgrenze β_1 und β_2 einerseits und β_2 und β_1 anderseits zu nehmen nnd damit ergiebt sich:

$$\frac{Kp}{rbl}F=Rv\ldots. \quad (37)$$

während für „Pol innen“ mit den Integrationsgrenzen β_1 und $\beta_1+2\pi$

$$\frac{Kp}{r}\frac{b^2+l^2}{2bl}2\pi-\frac{Kp}{rbl}F=Rv\ldots. \quad (38)$$

erhalten wird.

Der Flächeninhalt der umfahrenen Figur selbst wird dann:

für „Pol anssen“: $F=\frac{rbl}{Kp}RV=\frac{rblR}{Kp}2n\pi=nf\ldots.$ (39)

und für „Pol innen“: $F=(b^2+l^2)\pi-\frac{rblR}{Kp}2n\pi=C-nf$ (40)

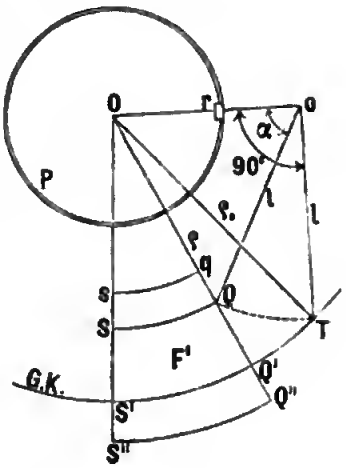
wenn die Anzahl der von der Messrolle vollführten Umdrehuugen in beiden Fällen mit n, der Flächeninhalt des Grundkreises $(b^2+l^2)\pi$ mit C bezeichnet, und der Flächenwerth einer Rollenumdrehung

$$\frac{rbl}{Kp}2R\pi=f\ldots. \quad (41)$$

gesetzt wird.

10. Elementar lässt sich die Theorie des Planimeters ableiten, wenn man sich bloss Kreise um den Pol beschrieben denkt und die Fläche des Kreissectors zwischen den beiden Leitstrahlen und dem beschriebenen Kreise berücksichtigt.

Figur 7.



Wird der Kreisbogen QS durchfahren, so erhält man mit den früher eingeführten Bezeichnungen, jedoch ohne Differentiale, folgende Bezeichnungen:

$$p\varphi=r\psi$$

$$\frac{Kp}{r}\cos\alpha\cdot\varphi=Rv$$

oder mit

$$\cos\alpha=\frac{b^2+l^2-\rho^2}{2bl}$$

*) Zu dieser Gleichung wäre man kürzer u. zw. unmittelbar gekommen, wenn man $d\beta=d\varphi$ gesetzt, d. h. wenn man von vornherein nur das Bogenstück QS in Betracht gezogen hätte; es wäre dann $\frac{Kp}{r}\cos\alpha\cdot d\beta=Rdv$ statt (30) gefunden worden.

auch $$R v = \frac{K p}{r} \cdot \frac{b^2 + l^2}{2 b l} \varphi - \frac{K p}{r b l} \cdot \frac{\rho^2}{2} \varphi \ldots . \quad (42)$$

Nun ist aber $\frac{\rho^2}{2} \varphi$ der Flächeninhalt des Kreissectors $O\,Q\,S$ und daher ist

$$\text{Fläche } O\,Q\,S = (b^2 + l^2) \frac{\varphi}{2} - \frac{r b l}{K p} R v$$

oder weil $(b^2 + l^2) \frac{\varphi}{2} = O\,T^2 \frac{\varphi}{2} = \rho_0^2 \cdot \frac{\varphi}{2}$ der Flächeninhalt des Sectors $O\,Q'\,S'$, welcher mit denselben Leitstrahlen $O\,Q$ und $O\,S$ auf dem Grundkreise aufsitzt, auch:

$$\frac{r b l}{K p} R v = \text{Fläche } O\,Q'\,S' - \text{Fläche } O\,Q\,S$$

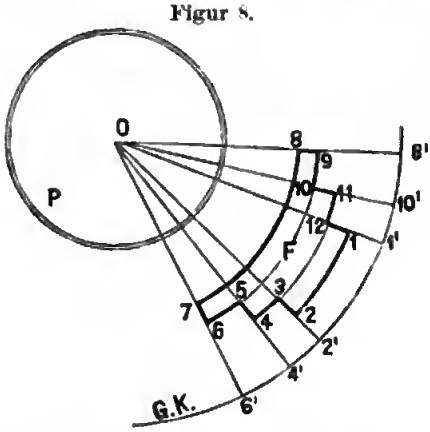
d. h. $\frac{r b l}{K p} R v =$ dem Flächeninhalte des Kreisringstückes $Q\,S\,S'\,Q'\,Q$, welches zwischen dem Grundkreise und dem durchfahrenen Kreisbogen liegt.*)

Setzt man diese Fläche etwa F', so wird

$$F' = \frac{r b l}{K p} R v = \frac{r b l}{K p} 2 R \pi \cdot n = n f.$$

Wäre etwa ein Kreisbogen $Q''\,S''$ mit demselben Mittelpunktswinkel φ ausserhalb des Grundkreises gewählt worden, so hätte dies keine Aenderung in der Schlussfolgerung nach sich gezogen.

Figur 8.



Denkt man sich nun die Begrenzung einer Fläche 1,2 ... 11,12 (Figur 8) in einem bestimmten Sinne umfahren, so entspricht der Wälzung der Messrolle bei dem Wege

1	2	die Fläche		1	2	2′	1′
3	4	„	„	3	4	4′	2′
5	6	„	„	5	6	6′	4′
7	8	„	„	7	8	8′	6′
9	10	„	„	9	10	10′	8′
11	12	„	„	11	12	1′	10′

Die Rollenumdrehungen bei Durchfahrung der Linien 2 3, 4 5, 6 7 und 8 9, 10 11, 12 1 heben sich in ihrer Wirkung gegenseitig auf; wird von der Fläche 7 8 8′ 6′ die Summe aller übrigen abgezogen, so bleibt der Flächeninhalt der von dem Linienzuge 1 2 ... 11 12 begrenzten Figur zurück. Weil nun die Rolle bei der Durchfahrung von 7 8 mit dem Fahrstifte die entgegengesetzte Drehung, wie bei der Durchfahrung der übrigen Streeken 1 2, 3 4, 5 6,

*) Man kann für den Fall „Pol aussen" die elementare Theorie ähnlich wie beim Rollplanimeter entwickeln und die Fläche entweder aus Kreisringstücken von der Form $Q\,S\,s\,q\,Q$ oder aus Vierecken, welche von aus O und o beschriebenen Kreisbogen begrenzt sind, zusammengesetzt annehmen.

9 10 und 11 12 erleidet, so wird bei der Rückkehr auf den Ausgangspunkt der Unterschied der Ablesungen an der Rolle d. i. die Anzahl der von derselben vollführten Umdrehungen thatsächlich dem Flächeninhalte F proportional sein.

Da nun jede Figur, gleichviel, ob der Pol ausserhalb oder innerhalb derselben sich befindet, in ähnlicher Weise in unendlich viele und unendlich schmale Streifen zerlegt werden kann, so ist damit nachgewiesen, dass man durch die Umfahrung der Begrenzung einer Figur den Flächeninhalt derselben ermitteln kann, und zwar erhält man im ersteren Falle nach Gleichung (39)

$$F = \frac{r\,b\,l}{K\,p}\,2\,n\,\pi$$

unmittelbar die Fläche, während für den zweiten Fall dieser Ausdruck noch von der Fläche des Grundkreises zu subtrahiren, bzw. zu derselben zu addiren ist.

11. Die Prüfung des Planimeters ist so wie in Abschnitt 5 angegeben, vorzunehmen; was insbesondere den Fehler betrifft, welcher entsteht, wenn die horizontale Projection der Cylinderaxe nicht parallel zum Fahrarm ist, so ergiebt sich dessen Einfluss, wie folgt:

Ist die Neigung der beiden Projectionen, so wie in Abschnitt 5 angenommen, so hat man jetzt bei der Entwickelung der Theorie in Gleichung (29) $\cos(\alpha + \delta)$ statt $\cos\alpha$ zu schreiben, wodurch für die elementare Ableitung erhalten wird:

$$\frac{K\,p}{r}\,\varphi\,\cos\alpha\,\cos\delta - \frac{K\,p}{r}\,\varphi\,\sin\alpha\,\sin\delta = R\,v$$

oder wenn für $\cos\alpha$ wieder der Werth gesetzt wird

$$\frac{K\,p}{r}\,\frac{b^2+l^2}{2\,b\,l}\,\varphi\,\cos\delta - \frac{K\,p}{r\,b\,l}\,\frac{\rho^2}{2}\,\varphi\,\cos\delta - \frac{K\,p}{r}\,\varphi\,\sin\alpha\,\sin\delta = R\,v \qquad (43)$$

Wird nun bei „Pol nahe“ d. i. inner dem Grundkreise ein Kreisringstück, wie $Q\,S\,s\,q\,Q$, umfahren, so erhält man, wenn dies in dem Sinne ↷ geschieht, in welchem die Ablesungen zunehmen, bei dem Bogen $s\,q$:

$$\frac{K\,p}{r}\,\frac{b^2+l^2}{2\,b\,l}\,\varphi\,\cos\delta - \frac{K\,p}{r\,b\,l}\,\frac{\rho_1^2}{2}\,\varphi\,\cos\delta - \frac{K\,p}{r}\,\varphi\,\sin\alpha_1\,\sin\delta = R\,v_1$$

und bei dem Bogen $Q\,S$:

$$-\frac{K\,p}{r}\,\frac{b^2+l^2}{2\,b\,l}\,\varphi\,\cos\delta + \frac{K\,p}{r\,b\,l}\,\frac{\rho^2}{2}\,\varphi\,\cos\delta + \frac{K\,p}{r}\,\varphi\,\sin\alpha\,\sin\delta = R\,v_2$$

Durch Addition wird:

$$\frac{K\,p}{r\,b\,l}\,\varphi\left(\frac{\rho^2}{2} - \frac{\rho_1^2}{2}\right)\cos\delta + \frac{K\,p}{r}\,\varphi\,(\sin\alpha - \sin\alpha_1)\,\sin\delta = R\,V_1$$

oder

$$\frac{K\,p}{r\,b\,l}\,F\,\cos\delta + \frac{K\,p}{r}\,J\,\sin\delta = R\,V_1 \qquad (44)$$

Durch Umfahrung in dem entgegengesetzten Sinne ⌒ erhält man ähnlich:

$$-\frac{Kp}{rbl}F\cos\delta-\frac{Kp}{r}J\sin\delta=RV_2\ldots. \qquad (45)$$

Wird ein Kreisringstück von der Fläche F bei „Pol weit", d. i. ausser dem Grundkreise umfahren, so findet man für die beiden Umfahrungsrichtungen:

$$\left.\begin{aligned} V_3&=+\frac{Kp}{rbl}F\cos\delta-\frac{Kp}{r}J'\sin\delta\\ V_4&=-\frac{Kp}{rbl}F\cos\delta+\frac{Kp}{r}J'\sin\delta\end{aligned}\right\} \qquad (46)$$

hieraus ist zu entnehmen, dass, weil die Zahlenwerthe von J und J' positiv sein müssen, die Umdrehungszahlen bei „Pol nahe" grösser als bei „Pol weit" sind, woraus sich der Schluss über die Art der vorzunehmenden Berichtigung von selbst ergiebt. Obgleich die übrigen in Abschnitt 5 gezogenen Schlüsse betreffs der Elimination des Fehlers hier nicht in aller Strenge giltig sind, weil eine vollständige Tilgung der Grössen J und J' ausgeschlossen ist, so können sie doch mit einiger Beschränkung auch auf das jetzt in Behandlung stehende Planimeter entsprechend angewendet werden.

Es ist selbstverständlich, dass man die vorstehend angegebene Fehlerntersuchung, so wie es bei dem Rollplanimeter geschehen ist, leicht auch mit der strengeren Ableitung der Theorie in Verbindung bringen kann.

12. Die Anwendung des Kugelpolarplanimeters, welches von Herrn Coradi in zwei Grössen angefertigt wird, ist eine zweifache: bei Pol aussen und bei Pol innen.

Für den ersteren Fall ist die Umdrehungszahl mit dem Werthe f zu multipliciren; als solche Werthe sind angegeben bei dem:

kleinen Instrumente $f=$ 12,8 12,5 10 8 6,4 5 und 4 cm²
grossen „ $f=$ 16 12,8 10 8 6,4 und 5 cm².

Zu bemerken ist hierzu, dass auf der Polscheibe zwei Marken angegeben sind, innerhalb welcher die Riffelung mit grösster Sorgfalt hergestellt ist, und soll man die Flächenbestimmung derart vornehmen, dass der Eingriff des kleinen Rädchens zwischen den beiden Marken erfolgt; wenn auch, wie es bei den beiden von mir untersuchten Instrumenten der Fall war, die an anderen Stellen der Polscheibe erzielten Resultate ganz befriedigende sein können, so wird man doch gut thun, stets die vom Mechaniker bezeichnete Stelle für die Flächenmessung bei „Pol aussen" zu benutzen.

Wie bei dem früher besprochenen Instrumente soll auch bei dem Kugelpolarplanimeter dessen Gleichung u. zw. entweder nach den eigens vorgenommenen Ermittelungen, oder nach den vom Mechaniker

angegebenen Werthen von f berechnet werden; so wurde für das kleinere Instrument aus den eigenen Beobachtungen die Gleichnng $E = -x + yf$, wobei $y = \frac{Kp}{2Rrbt\pi}$ ist, nnmittelbar gefunden:

$$E = -0{,}14 + 31{,}9959\,f \ldots . \quad (47)$$

und hierans durch Auflösung nach f:

$$f = 0{,}0044 + 0{,}031254\,E \ldots . \quad (48)$$

abgeleitet.

Aus (47) ergiebt sich z. B. für $f = 10$ cm^2 $E = 319{,}82$, während aus (48) etwa für $E = 127{,}8$ $f = 3{,}994$ folgt.

Was nnn die Verwendung für „Pol innen" betrifft, so ist wohl zu beachten, dass die nnmittelbare Angabe des Planimeters nf jenen Theil der Fläche ausdrückt, welcher zwischen ihrer Begrenzung und dem Grundkreise liegt.

Dabei können drei Fälle eintreten: 1) die Begrenzung der zu messenden Figur liegt ganz innerhalb, 2) ganz ansserhalb, 3) theils innerhalb theils ausserhalb des Grundkreises; im ersten Falle ist die Fläche kleiner, im zweiten Falle grösser als der Grundkreis, nnd im dritten Falle kann sie kleiner oder grösser sein, je nachdem die innerhalb oder ausserhalb des Grundkreises liegenden Flächentheile überwiegen.

Um jederzeit ohne diese besondere Erwägung die richtige Fläche zu erhalten, nmfahre man die Begrenzung in jenem Sinne (↷), in welchem bei „Pol aussen" die Ablesnngen zunehmen; dann hat man aus $F = C + (L_2 - L_1) f$, wo L_1 die erste und L_2 die zweite Ablesung bedeutet, immer die richtige Fläche, denn $L_2 - L_1$ wird für den ersten Fall positiv, für den zweiten Fall negativ nnd für den dritten Fall positiv oder negativ, je nachdem F grösser oder kleiner als C ist, weil die Wälzung der Rolle, sobald der Fahrstift den Grundkreis überschritten hat, sofort die entgegengetzte wird, nnd daher der Ablesungsunterschied $L_2 - L_1$ schon die entsprechende Anzahl von Rollenumdrehungen angiebt.

Wird die Fläche auch in dem entgegengesetzten Sinne (↶) durchlaufen, so wäre $F = C + (L_1' - L_2') f$; dass man bei der Flächenmessung bei „Pol innen" wegen der dabei nicht selten vorkommenden grösseren Anzahl von Umdrehungen auf die richtige Bestimmung von n sehr zu achten hat, ist selbstverständlich, obgleich durch die Anwendung des Differential-Zählrades, welches die ganzen Umdrehungen der Zählscheibe angiebt, die Ablesung wesentlich erleichtert wird.

Wenn man das Planimeter bei „Pol innen" verwenden will, muss man für die betreffende Fahrarmeinstellnng die Grösse C, d. i. den Flächeninhalt des entsprechenden Grundkreises kennen: die Ermittelnng desselben *) geschieht dnrch Umfahrung genau bekannter Flächen, aus welchen $C = F \pm nf$ berechnet werden kann.

*) Siehe Lorber. Ein Beitrag zur Bestimmung der Constanten des Polarplanimeters. Sitzgsb. d. k. Ak. d. Wiss. Wien 1882.

Hierzu kann man sich mit Erfolg einer besonderen von Coradi eigens für diesen Zweck hergestellten einfachen Vorrichtung bedienen, welche gestattet, Kreise von 10 bis zu 36 cm Halbmesser um den Pol zu beschreiben; auf diese Weise wurde C für einige Fahrarmeinstellungen bei dem kleinen Instrnmente abgeleitet und giebt nachstehende Tabelle 3 die bei $E = 409{,}2$, wo $f = 12{,}793\ \text{cm}^2$ ist, erhaltenen Daten

Tabelle 3.

	r cm	F cm²	n	nf	C cm²
1	30	2827,4	75,7445	— 968,9	1858,5
2	27	2290,2	33,7125	— 431,2	1859,0
3	25	1963,5	8,2505	— 105,5	1858,0
4	20	1256,6	47,1190	+ 602,7	1859,3
5	15	706,9	90,0515	+ 1152,0	1858,9

Die einzelnen Bezeichnungen bedeuten: r der Halbmesser des umfahrenen Kreises, F dessen Fläche, n die Anzahl der Umdrehungen der Messrolle, u. zw. ist n ein Mittelwerth aus je 2 Umfahrungen ↷ und ↶.

Sowie es eine Beziehung zwischen F und E giebt, so ist auch eine solche zwischen C und E, beziehungsweise zwischen C und f vorhanden; nach dem Früheren ist:

$$C = \rho_0\, {}^2\pi = (b^2 + l^2)\,\pi$$

Berücksichtigt man, dass die Fahrarmlänge in Centimetern

$$l = (E + x)\,t$$

ist, wobei t die Grösse eines Theiles der Fahrarmeintheilung in Centimetern (0,05) vorstellt, so erhält man durch Einsetzung des Werthes von l in C

$$C = (b^2 + E^2 t^2 + x^2 t^2 + 2\,E\,x\,t^2)\,\pi$$
$$= E^2 t^2 \pi + 2\,E\,x\,t^2 \pi + (b^2 + x^2 t^2)\,\pi$$

und $$C - t^2 \pi E^2 = 2\,E\,x\,t^2 \pi + (b^2 + x^2 t^2)\,\pi \ldots \quad (49)$$

oder $$C' = x'\,E + y' \ldots \quad (50)$$

wenn $2\,x\,t^2\,\pi = x'$ nnd $b^2 + x^2 t^2 = y'$ gesetzt wird.

Die Constanten x' und y' können nach der Ausgleichungsrechnung (vermittelnde Beobachtungen) bestimmt werden; so ergiebt sich für das kleinere Instrument

$$C' = 0{,}00254\,E + 542{,}5$$

und da $C' = C - t^2 \pi E^2 = C - 0{,}007854\,E^2$ ist

auch $$C = 542{,}5 + 0{,}00254\,E + 0{,}007854\,E^2 \ldots \quad (51)$$

aus welcher Gleichung für jeden Werth von E, u. zw. für viele, ja wahrscheinlich für die meisten Fälle der Anwendung bei „Pol innen“ C hinreichend genau gerechnet werden kann.

So z. B. erhält man für:

$E =$	409,2	399,5	319,6	255,5	204,3	158,7	125,2
$C =$	1858,6	1797,0	1345,5	1055,8	870,8	740,7	665,8

Noch einfacher wird die Beziehung zwischen C und f,

$$C = (b^2 + l^2)\,\pi;\quad f = \frac{r\,b\,l}{K\,p}\,2\,R\,\pi$$

$$l = \frac{K\,p}{2\,R\,r\,b\,\pi}\cdot f = y\,t\cdot f$$

wo nach (47) $y = \dfrac{K\,p}{2\,R\,r\,b\,t\,\pi}$ gesetzt ist

Somit wird

$$\left.\begin{aligned} C &= (b^2 + y^2 t^2 f^2)\,\pi \\ &= b^2\,\pi + y^2\,t^2\,\pi\,f^2 \\ &= z + z'\,f^2 \end{aligned}\right\} \qquad (52)$$

oder da $t^2\,\pi = 0{,}007854$ und $y = 31{,}9959$ ist

$$C - 8{,}04046\,f^2 = b^2\,\pi = z$$

mit den 3 Werthen:	$f =$ 12,793	12,490	9,990
	$C =$ 1858,7	1796,9	1345,5
findet man:	$b^2\,\pi =$ 542,8	542,6	543,1

und daher die Gleichung

$$C = 542{,}8 + 8{,}04046\,f^2 \ldots . \qquad (53)$$

Dass man auf diese Weise auch die Grösse des Polarmes b bestimmen kann, ist klar u. zw. ergiebt sie sich $= 13{,}144$ cm; indessen darf man dabei nicht aus dem Auge verlieren, dass die Ermittelung der Gleichungen die Hauptsache, und die etwaige Bestimmung der Dimensionen von Instrumentbestandtheilen die Nebensache bildet.

13. Zum Zwecke der Ermittelung des Umfahrungsfehlers u. zw. nur für die in der Praxis überwiegende Anwendung*) bei „Pol aussen" sind 1060 Beobachtungen (720 mit dem kleinen und 340 mit dem grossen Planimeter) bei, mit dem Controllineale in den verschiedensten Lagen gegen den Grundkreis und an den verschiedensten Stellen der Polscheibe beschriebenen Kreisen von 1 bis 8 cm Halbmesser, also von 3,14 bis 201,06 cm² Inhalt angestellt worden; die Ergebnisse derselben liefern mit dem Gesetze $d\,n = c + c_1\sqrt{n}$ als Grundlage die Gleichung:

$$d\,n = 0{,}00091 + 0{,}00067\,\sqrt{n} \qquad (54)$$

aus welcher der mittlere Fehler einer Flächenbestimmung, in so weit derselbe von dem Umfahrungsfehler abhängt, nach $d\,F_n = f\,d\,n$ gefunden wird:

---

*) Bezüglich der Verwendung bei „Pol innen" verweise ich auf meine Abhandlung „über die Genauigkeit der Planimeter" österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, Wien 1883.

$$d F_n = 0{,}00091\, f + 0{,}00067 \sqrt{F f}\,^{*}) \ldots . \qquad (55)$$

Auf Grund der letzteren Gleichung ist die Tabelle 4 zusammengestellt, welche die Umfahrungsfehler einer Flächenbestimmung für mehrere Fahrarmeinstellnngen nnd verschiedene Flächen enthält, und sei dazu nur erwähnt, dass diese Zahlenwerthe nur unter der Voraussetznng, dass die Begrenzung genau eingehalten wird, Giltigkeit haben.

Tabelle 4.

F	$f = 16$		$f = 10$		$f = 8$		$f = 5$		$f = 4$	
	dF	$\frac{dF}{F}$	dF	$\frac{dF}{F}$	dF	$\frac{dF}{F}$	dF	$\frac{dF}{F}$	dF	$\frac{dF}{F}$
cm^2 200	cm^2 0,052	1 : 3846	cm^2 0,039	1 : 5128	cm^2 0,034	1 : 5882	cm^2 —	1 : —	cm^2 —	1 : —
100	0,041	2439	0,030	3333	0,026	3846	0,019	5263	—	—
50	0,033	1515	0,024	2083	0,021	2381	0,015	3333	0,013	3846
20	0,026	769	0,018	1111	0,016	1250	0,011	1818	0,010	2000
10	0,023	435	0,016	625	0,013	769	0,009	1111	0,008	1250
5	0,020	250	0,014	357	0,011	455	0,008	625	0,007	714

14. Zur Vergleichung der mit den besprochenen Planimetern zu erreichenden Genauigkeit der Umfahrung bei einer einzelnen Flächenbestimmung sollen schliesslich in Tabelle 5 die entsprechenden Werthe für das Linearplanimeter ($f = 10\ cm^2$) und für das gewöhnliche Polarplanimeter**) ($f = 100\ cm^2$) nach den entsprechenden von mir abgeleiteten Fehlergleichnngen

$$d F_n = 0{,}00081\, f + 0{,}00087 \sqrt{F f} \text{ beziehungsweise}$$
$$d F_n = 0{,}00126\, f + 0{,}00022 \sqrt{F f}$$

angegeben werden; nur diese Grössen sind es, welche die Leistungsfähigkeit eines Planimeters charakterisiren, weil der andere auf die Flächenbestimmnng Einfluss ausübende Fehler, der Justirungsfehler, als von der Genauigkeit der Probeflächen abhängig, sich bei allen Planimetern in derselben Weise äussert.

---

*) Würden die Beobachtungen für die beiden Instrumente gesondert behandelt, so erhielte man für das

kleine Kugelpolarplanimeter: $d n = 0{,}00029 + 0{,}00086 \sqrt{n}$

grosse „ $d n = 0{,}00118 + 0{,}00055 \sqrt{n}$

und im Mittel $d n = 0{,}00074 + 0{,}00070 \sqrt{n}$.

**) Bezüglich der früheren Constructionen der Präcisions-Polarplanimeter und des Rollplanimeters siehe meine Aufsätze in der Zeitschrift für Instrumentenkunde 1882, in der Zeitschrift für Vermessungswesen 1884 und in der Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architektenvereins 1884.

Tabelle 5.

F	Linearplanimeter $f = 10\,cm^2$		Polarplanimeter $f = 100\,cm^2$	
	dF	$\frac{dF}{F}$	dF	$\frac{dF}{F}$
cm^2 200	cm^2 0,047	1 : 4255	cm^2 0,157	1 : 1274
100	0,036	2857	0,148	682
50	0,027	1852	0,141	355
20	0,020	1000	0,135	148
10	0,017	588	0,133	75
5	0,014	357	0,131	39

Aus den Tabellen 2, 4, 5 ist leicht zu entnehmen, dass die neuen Kugelplanimeter in Betreff der Genauigkeit gegen das Linearplanimeter und insbesondere gegen das Polarplanimeter entschieden im Vortheil sind; es dürfte aber nicht dieser Umstand allein, sondern ganz besonders die im Eingange angeführte Eigenthümlichkeit der Kugelplanimeter, durch welche eine grössere Beständigkeit in dem Zustande derselben bedingt wird, zu Gunsten der neuen Planimeter sprechen.

Leoben, 25. November 1887.

Kleinere Mittheilungen.

Der geodätisch-kulturtechnische Cursus an der Königl. Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin wird im gegenwärtigen Wintersemester, und zwar

der zweisemestrige geodätische Cursus von 3
der zweisemestrige kulturtechnische Cursus von ..... 16 und
der viersemestrige geodätisch-kulturtechnische Cursus von 47

zusammen von 66

Theilnehmern besucht.

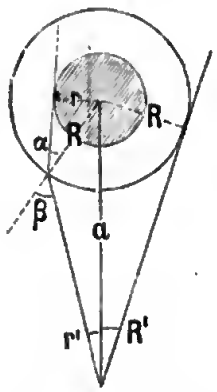
Bestimmung des inneren Durchmessers der Glasröhre eines Quecksilber-Barometers.

Zur Ermittelung der Capillar-Depression eines Quecksilber-Barometers braucht man den inneren Röhrendurchmesser, der sich aber bei fertigen Instrumenten nicht unmittelbar messen lässt, weil der innere Durchmesser,

von aussen gesehen, durch Strahlenbrechung der Glaswand zu gross erscheint, so dass bei dünnwandigen Röhren überhaupt kein innerer Durchmesser zu sehen ist, sondern die ganze Hülle mit Quecksilber ausgefüllt zu sein scheint.

Nach einer Mittheilung in der „Zeitschrift für Instrumentenkunde 1886", S. 106, (nach Lépinay, Journal de phys. II, 4, S. 35.) kann man die scheinbare Vergrösserung des inneren Durchmessers oder Halbmessers einer Barometer-Röhre durch Lichtbrechung theoretisch verfolgen, wie in Fig. 1. angegeben ist. Der äussere Röhrendurchmesser sei $= R$ und der innere Durchmesser $= r$. Im Abstande a vom Mittelpunkt sieht man beide Halbmesser scheinbar $= R'$ und r' (in Winkelmaass). Wenn μ der Brechungs-Coefficient des Glases ist, so hat man, nach Andeutung von Fig. 1. folgende Gleichungen:

Fig. 1.



$$r = R \sin \alpha$$

$$\sin \beta = \mu \sin \alpha$$

$$\frac{R}{\sin r'} \sin \beta = a = \frac{R}{\sin R'}$$

Hieraus folgt:

$$r = \frac{R}{\mu} \frac{\sin r'}{\sin R'} \tag{1}$$

Wenn der Abstand a einigermassen gross ist, also die Winkel r' und R' klein sind, so kann man auch schreiben, zugleich mit $\mu = 1{,}5$

$$r = \frac{R}{\mu} \frac{r'}{R'} = \frac{2}{3} R \frac{r'}{R'} \tag{2}$$

und dabei können r' und R' selbst auch linear, geradezu an einem quergehaltenen Millimeter-Maassstab abgelesen sein.

Diese ganze Betrachtung gilt nur, wenn r' kleiner als R' ist, d. h. wenn man einen inneren Durchmesser überhaupt noch sieht; bei dünnwandigen Röhren ist dieses nicht mehr der Fall, die Röhre scheint dann ganz bis an die äusserste Hülle aus Quecksilber zu bestehen.

Wir betrachten den Grenzfall mit $r' = R'$ dann wird nach (2):

$$r = \frac{2}{3} R \text{ (Grenzfall)} \tag{3}$$

und wenn der Quecksilberrand sich von der Röhre nicht mehr abhebt, so ist also nach (3):

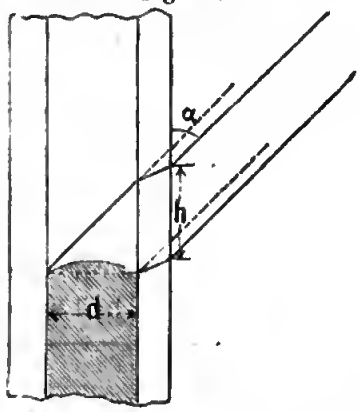
$$r > \frac{2}{3} R \tag{4}$$

d. h. in diesem Falle ist die innere Dicke mindestens gleich zwei Dritteln der äusseren Dicke oder die Wandstärke höchstens gleich einem Drittel des äusseren Halbmessers.

Zur Messung empfiehlt in diesem Falle der citirte Artikel von Lépinay, man soll um die mit Quecksilber gefüllte Röhre eine zweite Glasröhre bringen, und den Zwischenraum mit Wasser füllen.

Statt dessen haben wir ein einfacheres, durch Fig. 2 erläutertes Verfahren gefunden, welches darin besteht, dass man die Kuppe schief von oben her betrachtet, und ein entsprechendes Maass h in der Verticalen misst. Ist der Winkel, den die Sehrichtung mit der Verticalen macht $= \alpha$, so hat man:

Figur 2.



$$d = h \operatorname{tang} \alpha \qquad (5)$$

Um den Winkel α constant zu erhalten und zu bestimmen, kann man eine ganz einfache Zielvorrichtung anbringen, und das Maass h haben wir einfach an der Schiebevorrichtung mit Nonius abgelesen, den man zum gewöhnlichen Einstellen nnd Ablesen ohnehin brancht.

Als Beispiel einer solchen Bestimmung geben wir von unserem Hannover'schen Standbarometer 10 Ablesungen unter $\alpha = 45^0$:

	mm	mm	mm
	764,9	758,4	6,5
	764,9	758,1	6,8
	765,1	758,3	6,8
	765,1	758,4	6,7
	764,8	758,3	6,5
	764,9	758,4	6,5
	764,8	758,2	6,6
	765,0	758,3	6,7
	764,8	758,2	6,6
	764,9	758,2	6,7
Mittel	764,92	758,28	6,64

Hiernach ist der innere Durchmesser $= 6{,}64$ mm. *J.*

Gesetze und Verordnungen.

Fehlergrenzen für Längenmessungen in Hessen.

Die Mittheilung in Heft 4 S. 126—127 d. Zeitschrift, betreffend „Fehlergrenzen in Würtemberg", giebt Veranlassung im Nachfolgenden die Fehlergrenze bei Längenmessungen, wie solche durch generelles Ausschreiben des Grossherzoglichen Steuerinspectors vom 1. d. M. den sämmtlichen Grossherzoglichen Geometern mitgetheilt worden ist, bekannt zu geben.

In dem Ausschreiben ist zugleich bemerkt: „dass alle geometrischen Arbeiten von nun an mit einer solchen Genauigkeit auszuführen sind, dass die nunmehr festgesetzten Fehlergrenzen nicht erreicht und niemals überschritten werden, widrigenfalls die Berichtigung der betreffenden

Arbeit auf Grund der §§ 20 und 30 der Verordnung vom 31. August 1874, die Organisation des zur Ausübung der Feldmesskunst bestellten Personals betr., aufgegeben werden müsste, denn es ist einer geometrischen Arbeit das Prädicat „gut“ nicht beizulegen, wenn bei deren Revision Differenzen zum Vorschein kommen, welche die zulässige, nur ein Maximum darstellende Fehlergrenze ganz oder nahezu erreichen.“

Alzey, Februar 1888. *Blodt.*

Tabelle

der zulässigen Fehlergrenzen für die Längenmessungen bei geometrischen Arbeiten im Grossherzogthum Hessen.

Länge	Fehlergrenze bei Terrainbeschaffenheit: günstiger	Fehlergrenze bei Terrainbeschaffenheit: ungünstiger	Länge	Fehlergrenze bei Terrainbeschaffenheit: günstiger	Fehlergrenze bei Terrainbeschaffenheit: ungünstiger	Länge	Fehlergrenze bei Terrainbeschaffenheit: günstiger	Fehlergrenze bei Terrainbeschaffenheit: ungünstiger
m	m	m	m	m	m	m	m	m
10	0,03	0,04	200	0,14	0,21	600	0,30	0,45
20	0,04	0,06	250	0,16	0,24	700	0,34	0,51
35	0,05	0,07	300	0,18	0,27	800	0,38	0,57
50	0,06	0,09	350	0,20	0,30	900	0,42	0,63
75	0,08	0,12	400	0,22	0,33	1000	0,46	0,69
100	0,10	0,15	450	0,24	0,36			
150	0,12	0,18	500	0,26	0,39			

Unterricht und Prüfungen.

Geodätisch-kulturtechnischer Cursus der Königl. Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin.

Verzeichniss der Vorlesungen und Uebungen für das Sommer-Semester 1888.

A. Mathematik.

Prof. *Dr. Börnstein:* Algebra. Uebungen zur Algebra. — Prof. *Dr. Reichel:* Analytische Geometrie der Ebene und Differentialrechnung. Geometrie. Mathematische Uebungen.

B. Geodäsie.

Prof. *Dr. Vogler:* Traciren. Praktische Geometrie. Zeichen- und Rechenübungen. Geodätische Rechenübungen. Messübungen im Freien. (Während der Pfingstwoche und am Schlusse des Sommer-Semesters finden Messübungen im Zusammenhange statt.)

C. Kulturtechnik und Baukunde.

Meliorations-Bauinspector *Koehler:* Kulturtechnick. Entwerfen von Ent- und Bewässerungs-Anlagen. — Prof. *Schlichting:* Bauconstructions-

lehre. Erdbau. Wasserbau. Entwerfen von Bauwerken des Wasser-, Wege- und Brückenbaues.

D. Rechtskunde.

Kammergerichtsrath *Keyssner:* Reichs- und preussisches Recht mit besonderer Rücksicht auf die für den Landwirth und Kulturtechniker wichtigen Rechtsverhältnisse.

E. Landwirthschaft.

Geh. Regier.-Rath Prof. *Dr. Settegast:* Grnndzüge der landwirthschaftlichen Betriebslehre. — Prof. *Dr. Orth:* Allgemeine Ackerbaulehre, Th. II.: Die chemischen Grundlagen des Feldbanes. Bouitirung des Bodens. Uebungen zur Bodenkunde. — Prof. *Dr. Grahl:* Allgemeiner Acker- und Pflanzenbau. — Prof. *Dr. Wittmack:* Uebungen im Bestimmen der Pflanzen.

F. Empfohlene Vorlesungen.

Prof. *Dr. Börnstein:* Ausgewählte Kapitel der mathematischen Physik. Experimental-Physik, II. Theil. — *Dr. Degener:* Grundzüge der anorganischen Chemie. — Prof. *Dr. Wittmack:* Botanische Excursionen.

Die Immatriculationen beginnen am 16. April. Programme etc. sind durch das Secretariat der Landwirthsch. Hochschule zu beziehen.

Die Vorlesungen an der Universität, der Technischen Hochschule und der Bergakademie können von den Studirenden der Landwirthschaftl. Hochschule gehört werden, ohne dass es einer besonderen Immatriculation an diesen Lehranstalten bedarf. Die Studirenden haben hierfür nur das betreffende Collegien-Honorar zu zahlen, sind dagegen von der Erlegung einer besonderen Einschreibe- oder Immatriculationsgebühr befreit.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Atlas vorgeschichtlicher Befestigungen in Nieder-Sachsen. Originalaufnahmen und Ortsuntersuchungen im Auftrage des Historischen Vereins für Nieder-Sachsen, mit Unterstützung des Königlich Preussischen Ministeriums der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten, des hannoverschen Provinziallandtages und der Wedekind'schen Preisstiftung zu Göttingen bearbeitet von August von Oppermann, Generalmajor z. D. Hannover, 1887. Hahn'sche Buchhandlung. Blatt III. Heisterburg auf dem Deister. (Anfgemessen und kartirt im Mai 1885, als Uebungsmessung der Technischen Hochschule Hannover.)

Sammlung von Aufgaben der Praktischen Geometrie nebst kurzer Anleitung zur Lösung derselben. Zum Gebrauche für alle Anstalten, an denen Vermessungskunde gelehrt wird, desgleichen für Gymnasien

und Realschulen von Dr. A. Baule, Professor an der Königlichen Forstakademie zu Münden. Berlin, Verlag von Julius Springer. 1888. 48 S. 8°. Preis 1 *M*.

Personalnachrichten.

Am 20. Februar 1888 starb in Montpellier General Perrier Director des geographischen Dienstes im Kriegsmiuisterium, an einer Lungenentzündung im Alter von 55 Jahren. Perrier stammte von einer protestantischen Familie in den Cevennen ab. Als Oberstlieutenant wurde er 1879 zur Leitung des geodätischen Dienstes ins Kriegsministerium berufen und vertrat Frankreich auf mehreren Haupt-Versammlungen der internationalen Erdmessung. 1880 nahm er auch als Abgesandter an der Berliner Conferenz zur griechisch-türkischen Grenzregelung Theil. Unter seinen wissenschaftlichen Arbeiten sind besonders bemerkenswerth: die trigonometrische Verbindung Frankreichs und Englands, die Vermessung und Höhenbestimmung Corsicas, die Vermessung Algeriens, die geodätische und astronomische Verbindung Spaniens und Algeriens (vergl. Zeitschr. f. Verm. 1881 S. 247.).

Preussen: Mit dem rothen Adler-Orden 4. Klasse wurde ferner (vergl. Heft 4) decorirt: Lieder, Inspector der directen Steuern in Strassburg i. E. — Der Kataster-Secretair Fraeder in Frankfurt a. O. ist als Kataster-Controleur nach Boblitz versetzt worden.

Bayern: Die Geometer Wilhelm Möhnle, Josef Zinsmeister u. J. Gretschmann sind zu Katastergeometern beim K. Katasterbureau ernannt worden.

Berichtigung.

Columbian University, Feb. 20, 1888.

In my article on Mason and Dixon's line (Zeitschrift für Vermessungswesen S. 33—39) you have my name J. Howard instead of J. Howard Gore. *J. Howard Gore*, Prof. of Maths.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Ueber Coradi's Kugelplanimeter, von Professor Franz Lorber in Leoben. — **Kleinere Mittheilungen:** Bestimmung des inneren Durchmessers der Glasröhre eines Quecksilber-Barometers. — **Gesetze und Verordnungen.** — **Unterricht und Prüfungen.** — **Neue Schriften über Vermessungswesen.** — **Personalnachrichten.** — **Berichtigung.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 7. Band XVII.

1. April.

Mittheilungen über die Klein-Vermessung, insbesondere die mit derselben verbundene Versicherung des Polygonnetzes bei der Neuvermessung der Stadt Berlin.

Es ist allgemein anerkannt, dass eine möglichst dauerhafte unmittelbare Markirung oder anderweitige örtliche Festlegung des der Klein-Vermessung zu Grunde zu legenden Liniennetzes eine der vornehmsten Anforderungen ist, die bei jeder Neuvermessung, besonders aber in Städten, erfüllt werden müssen.

Wie dieser Anforderung bei der Neuvermessung der Stadt Berlin Rechnung getragen worden ist, mag hiermit, wiederholt kundgegebenen Wünschen entsprechend, in Nachfolgendem der Oeffentlichkeit unterbreitet werden.

Die hierorts bestehenden ausserordentlichen Verkehrsverhältnisse und besonders die grosse Wandelbarkeit des Berliner Strassenpflasters lassen keinen Augenblick Zweifel darüber aufkommen, dass eine dauernde ober- oder unterirdische Vermarkung der Polygonpunkte geradezu unausführbar ist. Zum Beweise dieser Behauptung erinnere ich nur daran, dass seit dem Beginn der Neuvermessungsarbeiten, ausser den nie ruhenden Flickarbeiten am Pflaster und an den verschiedenen Rohrleitungen, die ganze innere Stadt canalisirt, mit verschiedenen anderen Rohrleitungen (Rohrpost-, Electricitäts- etc. Leitungen) durchzogen und etwa der vierte Theil sämmtlicher Strassen mit Asphalt belegt worden ist; dass ferner zur Beseitigung aller den Fahrverkehr hemmenden Hindernisse infolge neuerer Anordnung, so weit als möglich, alle bisher unter dem Fahrdamm belegenen Gas-, Wasser- und andere Rohrleitungen in das Gebiet des Bürgersteigs verlegt werden. Wenn somit unter den obwaltenden Verhältnissen von einer dauernden Markirung der Polygonpunkte von vornherein nicht die Rede sein konnte, so musste andererseits um so grössere Sorgfalt auf die Einmessung derselben verwandt werden. Dass dies von Anfang an in der denkbar günstigsten Weise gelungen sei, kann nun freilich nicht behauptet werden; es mussten

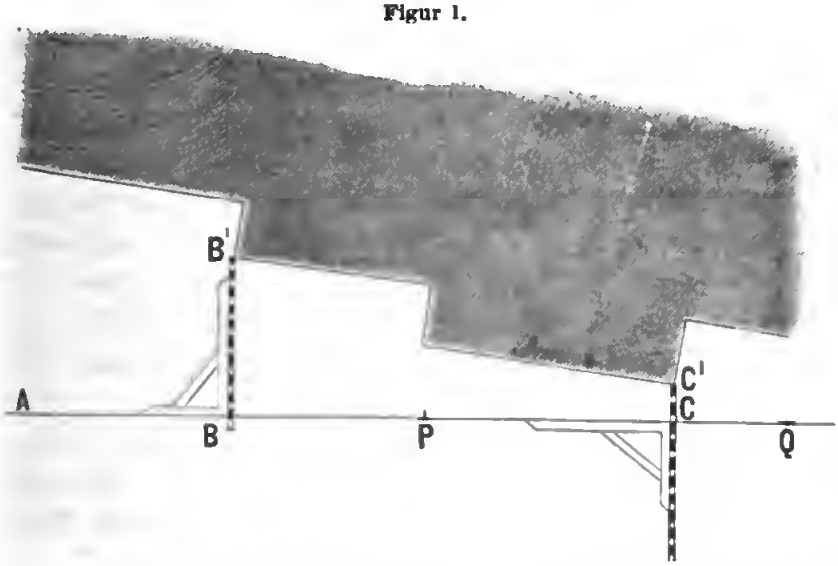
vielmehr auch auf diesem Gebiet, wie in so mancher Hinsicht, Erfahrungen gesammelt und für später folgende Arbeiten nutzbar gemacht werden.

Solcher Weise hat sich seit einer Reihe von Jahren ein Verfahren zur Festlegung des Polygonnetzes herangebildet, das allen diesseits gestellten Anforderungen vollkommen genügt nnd selbst für absehbare Zeiten den ausgedehntesten lokalen Veränderungen gegenüber Stand zu halten verspricht. Das Verfahren selbst ist änsserst einfach und steht mit der Klein-Vermessung in engstem Zusammenhang.

Der genauen Darlegung dieses Verfahrens möge jedoch die Erwähnung eines bei der Stückvermessung mit gutem Erfolg angewandten, in weiteren Fachkreisen aber noch wenig bekannten Hülfsmittels voraufgehen, da dieses besonders auch bei der Wiederherstellung verloren gegangener Polygonpunkte Dienste leistet. Dieses Hülfsmittel hesteht in einer einfachen Hanfschnur von etwa 20 bis 25 Meter Länge und 2 bis 3 Millimeter Stärke zum Ausschnüren gerader Linien. Dieselbe wird vor dem Gebrauch gehörig eingekreidet und dann von 2 Messgehülfen in der Richtung der zn messenden Linie ausgespannt, über 2 vorhandene Marken kräftig angezogen und mit dem Fussballen festgehalten; der dritte Messgehülfe oder der betreffende Geometer selbst besorgt nun durch ein kurzes Anheben der festgehaltenen Schnnr den erforderlichen Schnurschlag. Auf diese Weise ist man in der Lage, jede beliebig lange Linie durch einen sich scharf abhebenden Kreidestrich zu markiren. Bei langen Linien muss eine Herstellung der Schnürmarken mittelst des Theodolits vorhergehen, während bei kurzen, nicht über 20 bis 25 Meter langen Polygonseiten oder Transversalen ein Schnurschlag zur Markirnng ausreicht. Die so entstandene Linie dient nun als Abscissenlinie für die Klein-Aufnahme. Bei dieser Linienmarkirung konnte der Winkelspiegel oder andere ähnliche bisher zum Absetzen rechter Winkel dienende Instrumente, deren Handhabung bei dem ausserordentlichen, jeden freien Ausblick störenden Verkehr der Grossstadt sehr beeinträchtigt, ja oft sogar nnmöglich gemacht wird, ausgeschlossen werden und dafür ein anderes, genauer arbeitendes Instrument, das ebenso einfach als alt, trotzdem aber bei geometrischen Messnngen meines Wissens bisher noch wenig zur Anwendung gekommen ist, benutzt werden. Dieses Instrument — ein hölzerner Winkel, dessen Schenkel $1\frac{1}{2}$ und 1 Meter lang sind — wird mit dem einen Schenkel an den Kreidestrich angelegt und an diesem so lange verschoben, bis der andere Schenkel den anzuvisirenden Gegenstand (Hauskante, Treppenstufe, Hydrant etc.) berührt oder die Richtung anf denselben erfasst hat. — Zur Verlängerung des Schenkels dient erforderlichenfalls eine Zweimeterlatte oder eine kleine Schnnr. — Der Ordinatenfusspunkt wird nun mit einem Rothstift an der Abscissenlinie markirt und bei der nachfolgenden Messnng notirt. Diese Art der Anwinkelnng lässt sich sehr genau und in verhältnissmässig knrzer Zeit ausführen; ein geübter

Arbeiter ist im Stande, 2 bis 3 Ordinatenfusspunkte in der Minute zu bestimmen. Die Figur 1 gewährt eine Ansicht dieses Verfahrens, wobei P und Q zwei eingehauene Zeichen, BB' und CC' zwei mit dem Winkel bestimmte Ordinaten sind.

Figur 1.



Nach dieser Voraussendung will ich nunmehr versuchen, an der Hand der Handrisszeichnung S. 200 ein getreues Bild der Versicherungsmethode zu enwerfen.

Herr Professor Jordan hat in seinem Bericht „Die Neuvermessung der Stadt Berlin" im Jahrgang 1881 dieser Zeitschrift Seite 11—21 bereits Alles mitgetheilt, was hier zur allgemeinen Orientirung nothwendig sein möchte; indem ich hierauf Bezug nehme, glaube ich doch dasjenige kurz wiederholen zu müssen, was mit der beabsichtigten Beschreibung in directem Zusammenhange steht.

Das in den Strassen der Stadt belegene Hauptpolygonnetz, welches unmittelbar mit den Dreieckspunkten IV. Ordnung und mittelbar durch kleine Hilfsdreiecke mit den Punkten III. Ordnung in Verbindung steht, zerlegt die Stadt für die Stückvermessung in sogenannte Blöcke (von Strassen begrenzte Grundstücks-Complexe) und dient dieser als Rahmen und Stütze. Jede Hauptpolygonseite bezw. einzelne Strecke derselben dient daher stets zwei einander gegenüberliegenden Blöcken als Ausgangs- bezw. Abschlusslinie zum Einbinden von Polygonseiten und Transversalen für die vorzunehmende Stückvermessung; bei einer Durchschnittslänge von etwa 400 Metern berührt sie in der Regel 4 bis 8 Blöcke. Die Punkte selbst werden durch in Bordschwellen und andere grössere Steine eingemeisselte Kreuze oder in Mosaikpflaster getriebene bis 0,50 m lange und 0,01 — 0,02 m starke Gasrohre oder lange Nägel (Stabeisen) bezeichnet. Ausser an den Endpunkten sind die Seiten von ca. 50 zu 50 Metern und an den Strassenkreuzungen die Punkte der einbindenden Hauptpolygonseiten in gleicher Weise durch Kreuze etc. markirt. Bei der doppelt erfolgenden

Längenmessung werden sämmtliche Marken notirt und die Ergebnisse gemittelt; sie dienen für die Stückvermessung als Fixpunkte zur Ausgleichung der Längendifferenzen. In der grossen Handrisszeichnung S. 200 sind Theile der Haupt- oder wie sie vielfach auch genannt werden Umringspolygonseiten durch die Richtungen ⊕ 639 — ⊕ 641 — ⊕ 642 nnd ⊕ 641 — ⊕ 94 nachgewiesen.

Der Stückvermesser verbindet die Umringspolygonseiten, wenn möglich, dnrch Transversalen oder Polygonzüge. Sind unüberwindliche Hindernisse vorhanden, was sehr häufig vorkommt, so wirft er nur Strahlen oder sogenannte todte Polygonzüge in den Block hinein.

In dem Umring werden die vom Stückvermesser eingeschalteten Polygonpunkte u. s. w. durch eingemeisselte Anker, deren Schäfte dem betreffenden Block zugekehrt sind, oder mit Nägeln versehene hölzerne Pfähle, im Innern des Blockes dagegen durch Kreuze, Gasrohre und Pfähle markirt.

Die im Block belegenen Endpunkte der Strahlen oder todten Polygonzüge fallen in der Regel mit festen Haus- oder Mauergrenzen zusammen und werden hier markirt und noch weiter durch locale Abmessungen festgelegt. Solche Punkte sind auf S. 200 durch ⊕ *e* und ⊕ *az* bezeichnet. Das Ansrichten der Polygonseiten und Transversalen, welches namentlich in den verkehrsreichen Strassen vielfach mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden ist, daher auch, wenn möglich, in den frühen Morgenstunden oder zn einer Tageszeit stattfindet, wo der Verkehr am geringsten ist, erfolgt seitens des Stückvermessers mit einem kleinen, für diesen Zweck besonders gebauten Theodolit. Hierbei darf nicht übersehen werden, dass in den Hanptpolygonseiten von 50 zn 50 Metern dem Stückvermesser die nöthigen Anhaltspnnkte bereits vom Polygonometer gegeben sind, er somit immer nur innerhalb dieser Strecken zu operiren brancht.

Der Stückvermesser ist nnn gehalten, beim Ausrichten der Blockpolygonseiten und Transversalen alle charakteristischen Schnitte z. B. an beiden Fronten der Vorderhäuser nnd Quergebäude, an Mauern und Zännen, überhaupt an allen der Aufnahme unterliegenden Gegenständen sorgfältig herzustellen und örtlich ähnlich zu markiren, wie alle End- und Bindepnnkte markirt werden. Ausserdem hat er für jede Linie so viele Markirungspunkte herznstellen, als für das Ansschnüren erforderlich sind. Die Polygonseite selbst ist dann noch über den im Blockinnern belegenen Endpunkt hinaus bis an den nächsten festen Gegenstand zu verlängern, sofern diese Verlängerung nicht gar zn bedeutend ist, nnd hier in üblicher Weise zu markiren. Man vergleiche auf S. 200 die Verlängerungen der Polygonseiten *a* — *b* nm 1,78, *c* — *b* nm 2,70 und *bb* — *ba* nm 8,48 m.

Nachdem der Stückvermesser für das zu messende Grundstück das Liniennetz im ganzen Umfange dnrch Kreidestriche örtlich hergestellt

und in der vorbeschriebenen Weise mittelst des Winkels die Abscissen bestimmt hat, beginnt er die Längenmessung. Ausser der Notirung sämmtlicher Abscissen liegt ihm die genaue Ermittelung aller Einbinde-, Schnitt- und Richtungsmaasse ob. Während die Transversalen nur einmal für die Klein-Anfnahme gemessen werden, findet eine zweite Messung der Polygonseiten in entgegengesetzer Richtung und ganz unabhängig von der Klein-Anfnahme — nur die Einbindepunkte werden notirt — statt. Diese zweite Messung wird als erste Polygonseitenmessung der späteren Coordinatenberechnung zu Grunde gelegt. Eine Winkelnotirnng ist bei der Stückvermessung nur insoweit erforderlich, als sie dem Stückvermesser für die Handrissconstruction wünschenswerth erscheint. Eine weitere Thätigkeit des Stückvermessers besteht dagegen noch in der Messnng sämmtlicher zugänglichen Dimensionen, sowohl zur ebenen Erde, als auch, sofern es sich um die Festlegung verbauter Besitzstandsgrenzen handelt, anf dem Dache. — Und bei der Dimensionsmessung finden alle Schnitte und Verlängerungen von Polygonseiten n. s. w. vollste nnd genaueste Berücksichtigung; gleichwie auch alle Einfahrtskanten, Eingänge zu bewohnten Räumen, Kellerhälse, Treppenstufen u. s. w. abgelesen werden. Sobald dann die Stückvermessungsarbeiten abgeschlossen und abgeliefert sind, werden sie dem Revisor — in der Regel einem Landmesser — zur Ansführung der polygonometrischen nnd Revisionsarbeiten übertragen.

Die polygonometrischen Arbeiten erstrecken sich ausser anf die Winkelmessung, welche in beiden Fernrohrlagen je nach der Länge und Bedeutung der Züge 1 bis 3 Mal mit verstelltem Horizontalkreis (Theodolit von Bamberg) stattfindet, nnd die zweite Polygonseitenmessung, noch auf die Herstellnng möglichst günstiger, für die Coordinatenberechnung bequemer Verbindnngen des Polygonnetzes im Innern des Blockes, soweit dies nicht bereits von dem Stückvermesser geschehen ist, sowie anf die Festlegung aller unzugänglichen Grenzpnnkte, was nicht selten auf trigonometrischem Wege auf den Dächern stattfinden mnss. Die örtliche Revision richtet, ausser anf eine Angenscheins-Vergleichung, ihr Hauptaugenmerk anf das Ausrichten der Polygonseiten und Messnngslinien, sie prüft insbesondere alle Dimensions-, Schnitt- und Richtungsmaasse, welche bestimmt sind, die Lage der Polygonseiten etc. zu fixiren, nnd wiederholt die Messnng der Strassenfrontlängen zwischen den Besitzstandsgrenzen.

Während der Stückvermesser für seine auswärtige Thätigkeit stets nnr 2 Messgehülfen verwendet, muss der Polygonometer deren 3 mitnehmen, von denen der Geübtere bei der Winkelmessung gleichzeitig als Schreiber fnngirt.

Dieses Arbeiterpersonal genügt auch für die Winkelmessnng vollkommen. Man ist allerdings nicht in der Lage, alle Signale dnrch Posten direct beaufsichtigen zu lassen; das ist jedoch bei dem hier angewandten

Verfahren auch keineswegs erforderlich. Als Signale kommen zumeist Nägel, Bleistifte oder gerade Holzpflöcke zur Anwendung; sie werden so aufgestellt, dass jede, auch die geringste Berührung ein sofortiges Umfallen zur Folge hat. Gegen den Personenverkehr werden sie gegebenenfalls dnrch einen ans 3 Fluchtstäben hergestellten Dreifuss geschützt. Der Umstand, dass solche Signale klein und nnscheinbar nnd für jeden Laien werthlos sind, ist der beste Schutz gegen äussere Beschädigung; das Anffinden derselben mittelst des Fernrohrs aber erleichtern die darüber gestellten Dreifüsse.

Die Leser werden aus dem Vorstehenden ersehen haben, dass auf die Fixirung der von den Strassen in den Block führenden Polygonseiten grosse Sorgfalt verwandt wird nnd ausserdem, dass es im Falle des Verschwindens der Marken eine einfache Sache ist, die Polygonseiten auf Grund der Einmessungen in ganzer Ansdehnung wiederherznstellen.

Vorausgesetzt, es seien sämmtliche Marken der Polygonseite $b - c$ (Seite 200) nicht mehr vorhanden und letztere auf Grund der Festlegung wiederherzustellen, so bedarf es nur des Hinweises auf die 3 hier vorhandenen Versicherungen, (die beiden Schnitte am Vorderhause — die Frontrichtung ist an dem durchweg scharf markirten nnd dauerhaften Thorrahmen genau herstellbar — und die Verlängerung im Hofe, für welche sowohl in der Längenrichtung als anch in der seitlichen Lage genane Abmessungen vorhanden sind) um den Sachknndigen zu überzeugen, dass die Reconstruction unter Benutzung der Schnur nnd der Messlatten gar keine Schwierigkeiten bereitet, vielmehr in kürzester Zeit mit ausreichender Schärfe bewirkt werden kann.

Mit dieser Wiederherstellung ist aber gleichzeitig der zugehörige Polygonpunkt des Umrings (hier $\odot c$) gewonnen worden. In ähnlicher Weise wären alle Punkte des Umrings ($\odot a, \odot bb, \odot d$ n. s. w.) wiederherzustellen. — Das Verfahren gewinnt jedoch an Einfachheit, sobald es sich lediglich um die Reconstruction der Hanptpolygonseiten, resp. der in denselben belegenen Polygonpunkte handelt, und hieranf kommt es doch ganz besonders an, weil diese sowohl für die im Innern der Blöcke vorzunehmenden Fortschreibungsmessungen, als anch für alle, infolge unaufhörlicher Veränderungen in der Strassensitnation noch viel häufiger nothwendig werdenden Strassenaufnahmen immer wieder als Basis aller Messoperationen den Anhalt gewähren sollen.

Zur Herstellung des $\odot c$ genügt z. B. ausser der Richtung $\odot b - \odot c$ die kurze Abmessung $19{,}190 - 16{,}26 = 2{,}93$ m zwischen Polygonpunkt und Strassenfront. Aehnlich gelegene Polygonpunkte wie $\odot d$, $\odot dn$, $\odot do$, $\odot dq$ u. s. w. gewinnt man in derselben Weise.

Gehört der Fahrdamm zu demjenigen Blocke, dessen in der Hauptpolygonseite belegenen Punkte wiederherzustellen sind, so gewährt hier eine weitere Versicherung ausgezeichnete Dienste. Alle den Fahrdamm

kreuzenden Polygonseiten und wichtigeren Messungslinien werden nämlich rückwärts über den Rahmen hinaus bis an die gegenüberliegenden Fronten verlängert, daselbst markirt und von festen Punkten aus eingemessen. Als Beispiele sind Seite 200 die Polygonseiten $a - b$ und $ba - bb$ nachgewiesen.

Zur Wiederherstellung solcher Punkte, z. B. des Punktes a, sind zwei Marken, der Schnitt an der Strassenfront des Hauses Nr. 41 und die Verlängerungsmarke am Hause Nr. 60 ausreichend. Bei schmalen Strassen mit geringem Verkehr bedient man sich mit Vortheil der Schnur, während bei breiten und verkehrsreichen Strassen die Richtung mit dem Theodolit abzusetzen sein wird. Die kurzen Abmessungen von den nächstgelegenen Häuserfronten (für das angenommene Beispiel 31,740 — 27,715 = 4,025 m) lassen sich schnell und sicher ausführen.

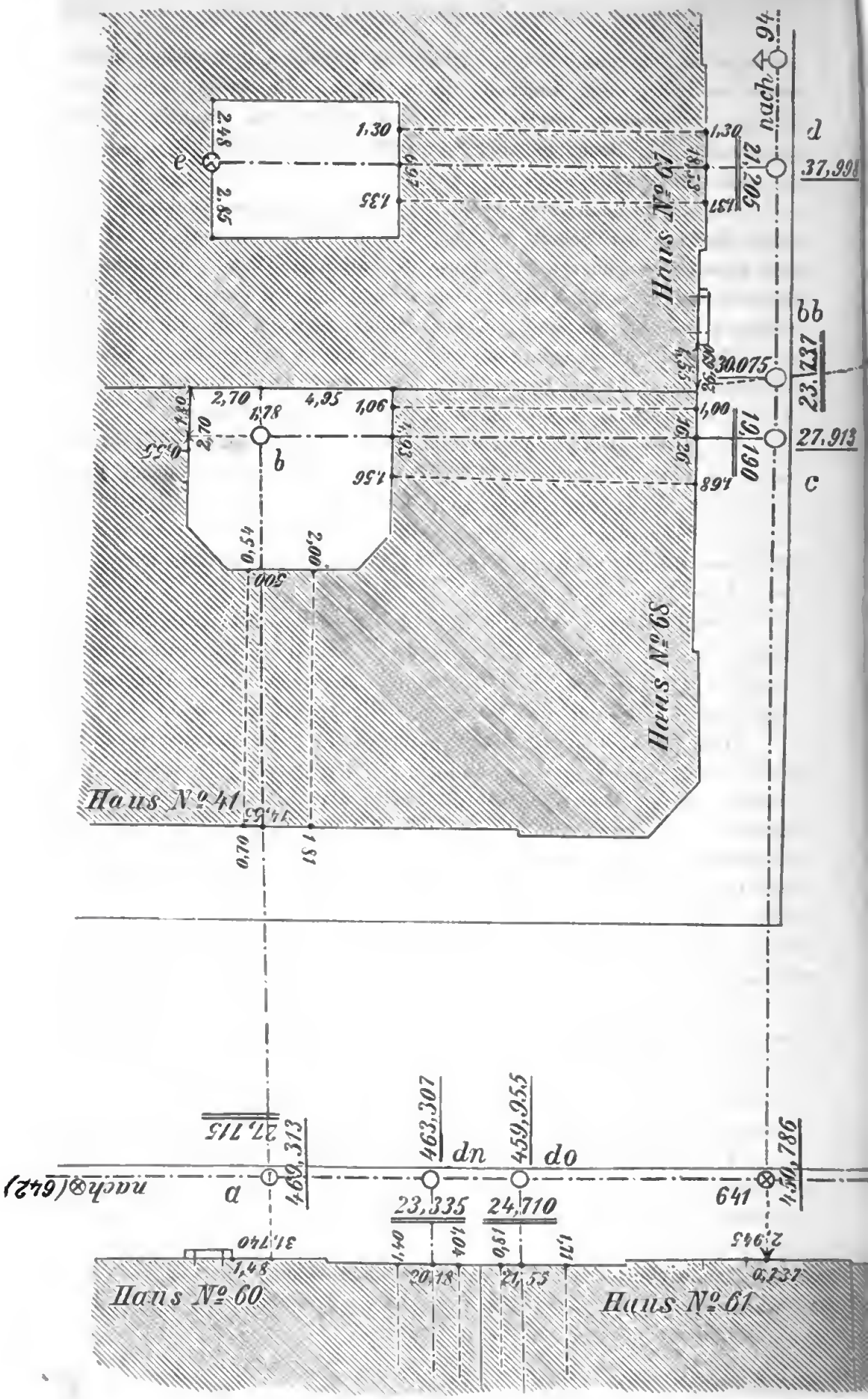
Vergegenwärtigt man sich nun, dass die Aufnahme fast sämmtlicher Grundstücke mit dem Umringspolygon in vorbeschriebener Weise verbunden wird, so ergiebt sich bei einer Breite der Grundstücke von durchschnittlich 15 Metern für unsere Hauptpolygonseiten (von durchschnittlich 400 Meter Länge) die stattliche Anzahl von mehr denn 50 solcher festen Punkte.

Zuweilen liegen auch die Hauptpolygonseiten den Häuserfronten so nahe, dass sie direct als Abscissenlinien für die Klein-Aufnahme verwandt werden können. Hier leisten dann die vielen kurzen Abmessungen erforderlichenfalls für die Wiederherstellung gute Dienste.

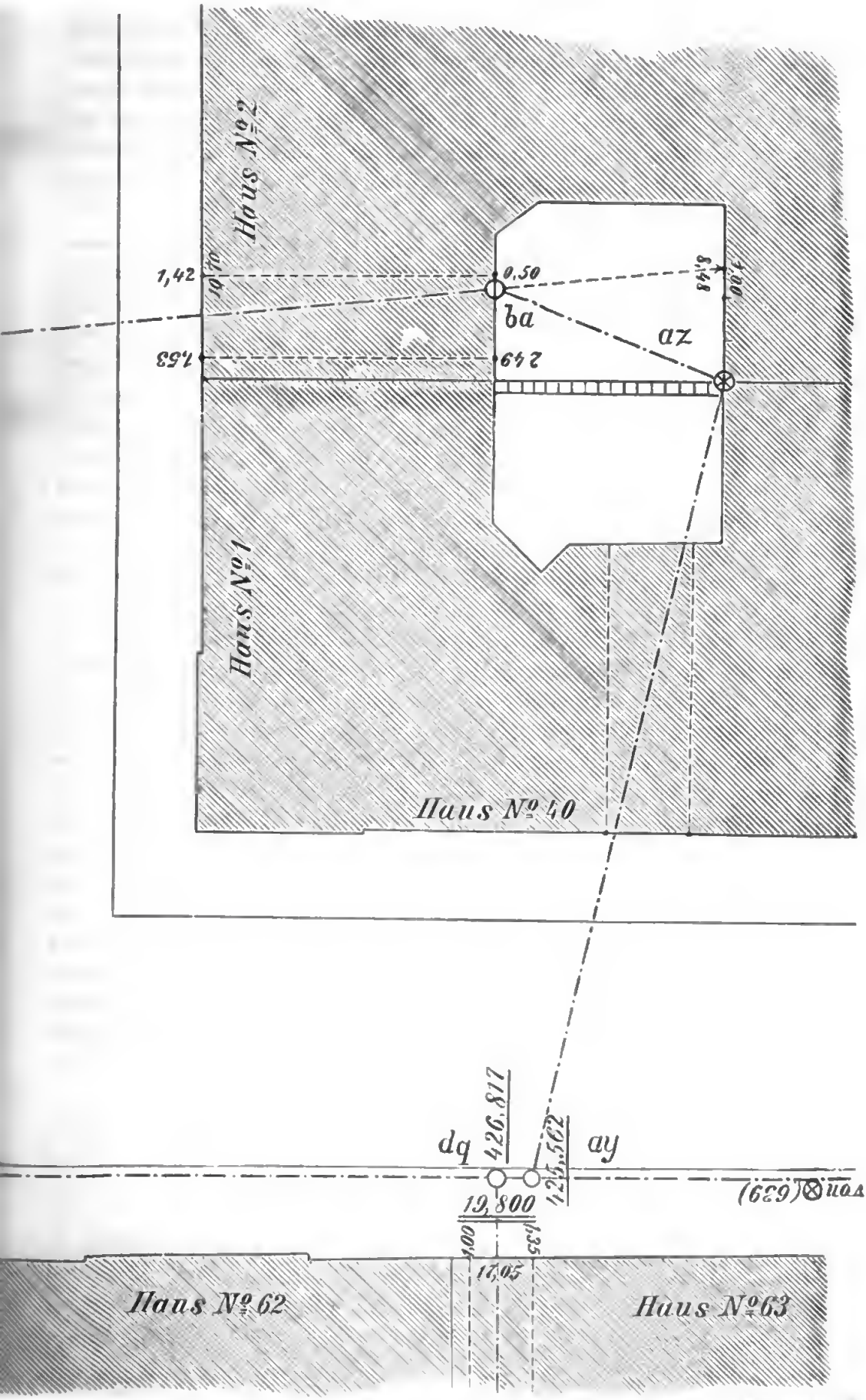
Diese Herstellungsart hat ja natürlich ihre Genauigkeitsgrenzen und zwar überschreiten diese 1 Millimeter oder gar Theile desselben bedeutend. Diese letztere Genauigkeit wird aber hier auch nicht verlangt; man ist zufrieden, wenn sich bei der Wiederherstellung von Linien resp. einzelnen Punkten derselben nach keiner Richtung hin grössere Differenzen als 1 cm ergeben. Dieselbe Fehlergrenze hat schon der Stückvermesser beim Ausrichten der Linien und Markiren von Punkten in derselben innezuhalten. Findet der Revisor kleinere Fehler, so bleiben diese unbeachtet, während die grösseren beanstandet werden und zu beheben sind.

Dass diese Fehlergrenze, welche dem durch die hiesigen Verhältnisse normirten praktischen Bedürfniss vollkommen entspricht, unter Anwendung der beschriebenen Fixirungsmethode innegehalten werden kann und hier auch durchweg innegehalten wird, ist eine durch mehrjährige Erfahrung verbürgte Thatsache.

Ueber die bei der Längenmessung erzielten Resultate kann ich den in dem früheren Berichte über die Berliner Stadtvermessung in der Zeitschr. f. Verm. 1881, S. 11—21 enthaltenen Angaben noch hinzufügen, dass die nach jener Zeit gewonnenen Resultate sich noch etwas günstiger, als dort angegeben, gestalten. Die Veröffentlichung derselben wird aber wahrscheinlich erst nach Beendigung der polygonometrischen Vorarbeiten stattfinden.



Haus № 41
Haus № 68
Haus № 67
Haus № 60
Haus № 61
nach ⊗ (642)
nach ⊗ 94
a
b
c
d
e
bb
dn
do
641
37,998
27,913
23,737
30,075
19,190
21,205
27,715
469,313
463,307
459,955
450,786
23,335
24,710

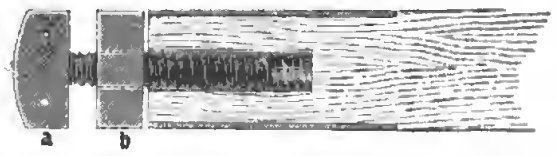


Digitized by Google

Hinsichtlich der bei der Streckenmessung verwandten 5 Meter-Messlatten möchte ich dagegen dem früheren Berichte über die Berliner Stadtvermessung, Zeitschr. f. Verm. 1881 S. 17, noch Folgendes hinzufügen. Bei uns ist von je zwei zusammengehörigen Messlatten eine mit einer Justirvorrichtung versehen, so dass die Länge jeder Zeit mittelst der im Bureau aufbewahrten stählernen Normal-Meterstäbe auf das Soll zurückgeführt werden kann.

Die in Figur 2 veranschauliehte Justirvorrichtung besteht aus einer Justirschraube *a* und einer Befestigungsschraubenmutter *b*. An den Lattenenden befinden sich verstählte Eisenblechschuhe, deren Sohle abwechselnd plan und convex ist. Die Justirung findet vor ihrem erstmaligen Gebrauch und später nach Bedürfniss statt, namentlich nach eingetretenem Witterungswechsel, niemals aber in bestimmten Intervallen. Hierbei wird auf peinliche Genauigkeit kein Gewicht gelegt, es genügt vielmehr schon den Anforderungen, wenn das Lattenpaar nm nicht mehr als 0,5 mm in der Gesammtlänge von dem Soll (10 Meter) abweicht. Praktisch ist diese Differenz — 1 : 20000 — gegenüber den sonstigen Mängeln der Messgeräthschaften und den vielfältigen äusseren Einflüssen so unbedeutend, dass sie auf das Resultat so gut wie ganz ohne Einfluss bleibt, zumal für alle längeren Linien stets das Soll bekannt ist, ein constanter Fehler also zum Vorschein kommen muss und behoben werden kann.

Figur 2.



Die mit den örtlichen Anfnahmen beschäftigten Geometer neigen zu der erfahrungsmässigen Ansicht, dass ihre um ein Geringes — etwa die obige Differenz — zu kurz gehaltenen Messlatten die besten Resultate ergeben. Begründet wird diese Ansicht dnrch den nicht zu verkennendeu Umstand, dass während der Messung kleine Staub- oder Sandkörner, welche von den Lattenenden ohne Wasserspülung nicht ganz zu beseitigen sind, das Maass beeinträchtigen, während vermöge der Markirung der Messungslinien durch Kreidestriche diese letzteren genau innegehalten werden, eine Abweichung von der geraden Linie also nicht vorkommt.

Schliesslich dürfte eine Mittheilung über den gegenwärtigen Stand der Neuvermessungsarbeiten von allgemeinerem Interesse sein. Am 1. Januar d. J. waren durch die Stückvermessung

3287 Hektar
16733 Besitzungen
35425 Parzellen
33823 Gebäude

aufgenommen, an Flächeninhalt ca. 53% des gesammten Weichbildes.

Berlin, im Februar 1888.

P. Ottsen,
Landmesser im städtischen Vermessungs-Amt.

Die geodätische Arbeit in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika.

II. Bordens Vermessung von Massachusetts.

Von Professor J. Howard Gore.

Der ursprüngliche Zweck dieser Vermessung bestand zunächst nur darin, eine genaue Karte von Massachusetts zu entwerfen; der trigonometrische Theil derselben wurde indessen in so umfassender Weise angelegt und in so sorgfältiger Weise ausgeführt, dass die Resultate auch als geeignet für Erdmessungs-Zwecke angesehen werden können. Das Werk war in Folge zweier Beschlüsse des Gerichtshofes von Massachusetts während der Sitzung von 1829—1830 ausgeführt worden; der eine forderte von jedem Stadtbezirke der Republik, bei dem Amte des Staatsministers eine genaue Karte seines Gebietes in dem Maassstabe von 100 Ruthen zu einem Zoll, der andere bevollmächtigte den Gouvernenr, einen Vermesser nebst Assistenten anzustellen, um eine von astronomischen Betrachtungen begleitete trigonometrische Vermessung des Staates herzustellen. Robert Treat Paine aus Boston wurde zum Ober-Ingenieur, Herr Stevens aus Newport zum Assistenten gewählt, und Simeon Borden beauftragt, die Instrumente, welche das „Coast-Survey-Amt" der Vereinigten Staaten geliehen hatte, in guten Stand zu setzen und einen Basisapparat zu construiren.

Die astronomischen Beobachtungen und die Uebertragung der Chronometer für die Bestimmung der Längenunterschiede wurden von Herrn Paine im Frühling des Jahres 1831 begonnen, gleichzeitig die Triangulation durch Herrn Stevens mit Hülfe des Herrn Borden. Im Jahre 1834 trat Stevens zurück, wodurch die trigonometrische Arbeit Herrn Borden zufiel, und als im Jahre 1838 Paine ebenfalls sich zurückzog, wurde Borden mit der ganzen Vermessung beauftragt, welche Stellung er bis zur Vollendung derselben behielt.

Der Basisapparat war im Wesentlichen nach demjenigen, welcher zuerst von Colby im Jahre 1827 während der Messung der „Lough Foyle" Basis benutzt wurde, gebaut worden. Er war fünfzig Fuss lang und bestand aus zwei Stangen $^3/_8$ Zoll im Durchmesser, von welchen die eine aus Stahl, die andere aus Messing bestand. Jede Stange war aus vier nahezu gleichen Theilen zusammengesetzt, deren Enden durch in einander passende Kästchen dergestalt verbunden werden konnten, dass die Enden von zwei Theilen vollkommen in Berührung gebracht und in berührender Stellung gehalten wurden. Alles zu den Stangen gehörige Geräth bestand aus demselben Metall wie die Stangen selbst. Diese waren innerhalb einer Blechröhre, die in der Mitte weiter als an den Enden, durch neunzehn gusseiserne Bügel unterstützt; jeder derselben war durch fünf Schrauben befestigt, die jene in gleicher Ebene

und die Stangen während des Gebrauches vollkommen gerade hielten. Nahe dem Mittelpnnkte eines jeden Stückes Blech, das die Röhre bildete, war ein zolltiefer Blechrand angelöthet, welcher dazn diente, die Röhre stärker zu machen, nnd das etwaige Zusammenfallen während des Gebrauches zu verhindern. Die Stützen waren in der Nähe dieser Ränder angebracht. Die Röhre war 49 Fnss lang; die vier Stücke, aus denen sie bestand, waren vermittelst kleiner, durch starke Eisenränder gehende Bolzen mit einander verbnnden; jene Ränder waren am Ende jedes Abschnittes angebracht. Sie waren von hinreichender Stärke und Grösse, um die beiden an den Enden befindlichen in den Y-förmigen Armen des Untergestells als Stützen rnhen zu lassen. Die Enden der Röhre waren durch gusseiserne mit Löchern versehene Stücke, durch welche die Stangen passirten, geschlossen. An den Enden der Stangen waren kreuzweise Arme befestigt; das eine Ende jedes Armes trug eine kleine silberne Scheibe, mit Krenzlinien auf ihrer horizontalen Oberfläche; die Dnrchschnitte der Linien markirten die Enden des Maasses. Wenn man nun die Entfernnngen von diesen Durchschnittslinien nach den oben erwähnten kreuzweisen Armen jeder Stange im Verhältniss zu dem Ausdehnungscoëfficienten eines jeden machte, so würde die Durchschnittslinie bei jeder Temperatnr nnveränderlich bleiben — ein Princip, das sehr schön in der Theorie, jedoch nnzulänglich in der Praxis ist. Das Fehlschlagen dieses Princips — bekannt als das der Compensation — mag den Ungewissheiten in den angenommenen Coëfficienten des besondern Stabes, der in Gebrauch ist, der Unbeständigkeit des angenommenen Coëfficienten, der Unkenntniss der Molekularveränderung während der Temperatnrschwankungen, oder der mechanischen Unfähigkeit, das richtige Verhältniss der Hebelsarme anzugeben, zuzuschreiben sein.

Die Röhre wnrde von zwei sorgfältig und dauerhaft hergestellten Dreifüssen nnterstützt, die obern Theile derselben hatten vermittelst Schwanzschrauben horizontale und verticale Bewegung. Die Mikroskope hatten Brennweite von $1^5/_8$ Zoll nnd waren mit Gestellen versehen. Die in dem „Connecticut Valley“ oberhalb Northampton gelegene Linie wurde abgesteckt, indem man zu dem Zwecke denselben Theodolit gebrauchte, welcher später auch znr Einweisung der Röhren während der Messung selbst diente.

Die Endpunkte der Basis waren mit Kreuzlinien auf ungefähr 4 Zoll im Durchmesser starken Kupfer-Bolzen markirt. Diese wnrden fest in Löcher getrieben, welche zn diesem Zwecke in grosse Steine gedrillt worden waren, und nngefähr 18 Zoll unter die Erde versenkt.

Während des Messens wnrde das Fadenkreuz eines der Mikroskope über die Marke an einem der Endmerkmale gerichtet. Dann wurde die Röhre auf das Untergestell gelegt, das vorher in die richtige Stellung gebracht worden war, seitwärts bewegt, bis sie geradlinig war, und der

Länge nach, bis die Marke auf der, an dem einen der Stäbe befestigten Scheibe mit dem Fadenkreuz des Mikroskopes zusammenfiel. Das andere Mikroskop wnrde dann genau über der Scheibe an dem vordern Ende eingestellt, woranf die Röhre vorwärts getragen und so aufgestellt wurde, dass das hintere Ende unter das zweite Mikroskop kam, und so weiter; die ganze Arbeit erforderte die Dienstleistung von acht Männern. Der Neigungswinkel wurde mit der Anzahl der Röhren anfgeschrieben. Unter dem Durchschnittspnnkte des Fadenkrenzes des Mikroskopes, welcher die letzte von je 20 Röhren markirte, wnrde ein Stück Messingdraht in einem in den Boden getriebenen Pflock angebracht. Das Ende der Arbeit eines jeden Tages wnrde auf ähnliche Weise festgelegt.

Die Linie wurde zweimal gemessen und die Unterschiede in den Entfernungen zwischen je zwei Marken bestimmt. Der grösste Unterschied betrug 0,828 Zoll und der kleinste 0,02 Zoll, die Summe der Unterschiede wurde zunächst 3,523 Zoll, während nach der Neigungsverbesserung der Unterschied in den beiden Maassen nur 0,237 Zoll oder 1 : 1 975 176 betrug, bei einer Gesammtlänge von 39 009,73 Fuss oder 7,3882 Meilen, wobei die Maasse auf den Meeresspiegel reducirt und auf Hassler's 82zöllige Tronghton Scala bei 62° F. bezogen sind.

Die Erhebung über dem Meeresspiegel wurde auf trigonometrischem Wege gefunden, wobei das nördliche Ende 49,55 Fuss höher als das südliche angegeben ward, während durch Berechnnng des Höhenunterschiedes der beiden Enden jeder Röhre nach ihrer bekannten Länge und dem beobachteten Neignngswinkel und der aus diesen Unterschieden gezogenen algebraischen Summe, das nördliche Ende 50,43 Fuss höher war als das südliche. Die geographische Breite und Länge der beiden Enden der Basis wurde sorgfältig bestimmt, die erstere aus zahlreichen Beobachtungen an Circnmpolar-Sternen und die letztere durch Uebertragungen von Chronometern.

Bei der Triangulirnng wurde ein Repetitions-Theodolit mit einem Kreise von 12 Zoll nnd einem Fernrohr von 40 Zoll Brennweite benutzt. Während der Beobachtnng wurde das Instrnment durch ein kreisförmiges Zelt geschützt; der obere Theil jeder Seite war mit beweglichen Vorhängen versehen, die je nach Bedarf geöffnet und geschlossen werden konnten. An jeder Station wurden künstliche Signale errichtet; diese bestanden aus Dreifüssen mit einer Mittelstange, die auf einer Angel an dem Dreifusse befestigt war. Häufig waren diese Mittelstangen nicht weniger als 80 Fuss hoch, in welchem Falle es für nöthig befunden wnrde, sie mit Drähten in vier Richtungen zu verankern.

Um die Signale anf grosse Entfernungen sichtbar zu machen, wurde ein sinnreiches Verfahren zur Anwendung gebracht. Ein an beiden Seiten offener banmwollener Sack wurde durch zwei hineingenähte Tonnenreifen aufgespannt erhalten; das Ganze wurde um die Mittelstange

angebracht, die Enden eingezogen nnd danerhaft an der Stange befestigt. Dies mag den Anlass zn der Benutznng der Tonne gegeben haben, die später von der „Coast Survey“ bei Recognoscirungen nnd Triangulirnngen zweiter Ordnung benutzt ward.

Der Mittelpunkt der Station wurde wie die Enden der Basis markirt, nachdem die Lage desselben mit Hülfe zweier annähernd rechtwinklig zu einander aufgestellten Ablother bestimmt war. Wenn eine Station besetzt war, so wurde die Mittelstange übergebeugt, damit das untere Ende aus der Ziellinie kam, und das Beobachtungszelt über dem Dreifuss ausgebreitet.

Die auf jeder Station zugebrachte Zeit schwankte zwischen einem und zwölf Tagen; besondere Sorgfalt wnrde darauf verwendet, so weit wie möglich zu einer Zeit zu beobachten, wo die Atmosphäre und die Erde unterhalb zwischen der beobachtenden und der beobachteten Station nahezu dieselbe Temperatnr hatten. An Zwei Punkten innerhalb jeder Section von 50 Quadratmeilen wurden anch Azimute gemessen. Die bei der Berechnung geographischer Coordinaten gebrauchten Formeln waren diejenigen von Oriani, mit Annahme eines erst im Jahre 1821 veröffentlichten “elliptischen Sphäroids“.

Man berechnete die Längen von acht Meridianbogeu und leitete von jedem die Länge eines Grades ab; diese schwankte von 364 336,76 Fuss bis 364 437,86 Fuss mit einem Mittel von 364 392 Fuss unter $42^0\,42'\,48''$ Breite, oder 364 356 Fuss unter $42^0\,21'\,40''$ Breite, welches diejenige des Stadthanses ist. Die geographische Länge des Stadthauses wnrde als Ausgangspunkt angenommen nnd der Werth eines Grades rechtwinklig gegen einen Meridian berechnet. Hierbei wnrden Paine's Längenbestimmnngen benutzt und bei der Berechnung wurde jedem angewandten Bogen ein relatives Gewicht proportional mit dem Polarwinkel gegeben, woraus sich das Resultat 365 747 Fuss für einen Grad als das Mittel von 10 Bogen ergab.

Mit den so erhaltenen Daten wurden die Dimensionen der Erde bestimmt, welche, im Vergleich mit denjenigen, welche jetzt ganz allgemein angenommen werden, in einer Uebereinstimmung sich befinden, die man kaum erwarten könnte, wenn man sich vergegenwärtigt, dass diese Arbeit zn einer Zeit ansgeführt wurde, wo die Geodäsie in diesem Lande noch in der Kindheit war. Dieses zeigt folgende Vergleichung:

		Borden.	Bessel.	Clarke.
1^0 eines Meridians Breite	$42^0\,21'\,30''$ in Fuss	364,356	364,403	364,433
1 Längengrad	$42^0\,21'\,32''$ in Fnss	365,724	365,740	365,542
Abplattung		1 : 292	1 : 299	1 : 293

Man ist geneigt zu glauben, die nahe Uebereinstimmnng zwischen Borden's und Clarke's Werthen sei wie die Fehlerausgleichung dem Zufall zuzuschreiben. Borden's Längenmessungen sind jedoch durch die Besetzung vieler seiner Stationen seitens der „Coast und Geodetic

Survey" und die nachfolgende Berechnung der Entfernungen, welche er bestimmt hatte, einer scharfen Probe unterzogen worden. Der Unterschied zwischen den beiden Resultaten schwankt zwischen 16 und 0,8 Zoll auf eine Meile und beträgt 6 Zoll im Mittel oder 1 : 10 560; auch in dem Bogen von Nantucket berechnete die „Geodetic Survey" die Länge eines Grades aus verschiedenen kleinen Bogen. Die Mittelbreite, welcher Borden's am nächsten kam, war 41° 36′ 34″ Breite. An diesem Punkte wurde gefunden, dass die Länge eines Grades 364 452 Fuss sei, was ungefähr 100 Fuss mehr betrug als Borden's Grad an diesem Punkte. Clarke's Sphäroid giebt für diese Breite einen Grad ungefähr 85 Fuss länger an als Borden fand.

Wir verdanken Borden mehr an Methoden als an Resultaten, sein Beobachtungszelt, Signal, und die Sorgfalt, mit welcher er die Zeitpunkte zum Ablesen der Winkel wählte, sind Vorbilder für alle geodätischen Arbeiten geworden, die seit seiner Zeit in diesem Lande ausgeführt worden sind. Der Theodolit mit hohem unterstützenden Gestell und das Repetitionsverfahren, nach der „Coast Survey" und „Ordnance Survey", ist seitdem längst aufgegeben worden, ebenso wie der compensirende Basisapparat. Es hat sich auch gezeigt, dass die Biegung in einer so langen Stange ernstliche Fehler hervorrufen würde, so dass wir jetzt niemals einen Apparat von mehr als der Hälfte der Länge desjenigen von Borden finden, während viele nicht mehr als ein Viertel so lang sind.

Man kann wohl sagen, dass keine erste trigonometrisch-geodätische Arbeit in einem Lande so erfolgreich ausgeführt wurde, wie dieser erste Beitrag von Amerika.

Zur Lage der bei der Katasterverwaltung beschäftigten Landmesser in Preussen.

In Heft 3 der Zeitschrift für Vermessungswesen, vom 1. Februar d. J., giebt ein College von der General-Commission seinen Klagen über die Stellung der Landmesser bei dieser Behörde, namentlich über die Behandlung Seitens der Special-Commissare Ausdruck. Gewiss werden auch die nicht bei der General-Commission beschäftigten Landmesser diesen Klagen sympathisch gegenüber stehen und wünschen, dass in dieser Hinsicht bald ein Wandel geschaffen werden möge.

Veranlassung, dass hier auf den genannten Artikel zurückgegriffen wird, giebt die darin gezogene Parallele mit den Verhältnissen der Katasterbeamten, welche leider der Wirklichkeit nicht durchaus entspricht. Um auch den ferne Stehenden ein Urtheil über die Aussichten und Verhältnisse der Katasterbeamten zu geben, möge es gestattet sein,

auf Grnnd statistischen Materials, welches die letzten 5 Jahre nmfasst, ein Bild von dem Bildungsgang, dem Avancement und der Stellnng der Katasterbeamten bis zu ihrer Ernennung zum Katastercontrolenr oder Secretär unter Berücksichtigung der nach dem Etatsentwurf für 1888/9 Anlage D. beabsichtigten anderweiten Organisation der Katasterbureaux der Regierungen zn entwerfen. Durch diese neue Organisation tritt nämlich in sofern eine Aenderung der bisherigen Verhältnisse ein, als die Nebeneinnahmen der Katastersupernumerare aufhören, die betreffenden Einkünfte zur Staatskasse vereinnahmt und die Katastersupernumerare (nnnmehr Katasterdiätare) dnrch Gewährung von 120 bis 150 Mark monatlicher Diäten entschädigt werden. Ferner werden für die bisherigen Katastergehülfen definitive Staatsstellungen als Katasterzeichner von dem Range der Regierungskanzlisten geschaffen. In der Beilage D. zn dem Entwurfe des Staatshaushalts-Etats für 1888/9 begründet die Königliche Staatsregierung diese Vorschläge über die anderweite Organisation der Katasterbureaux der Regierungen. Wenngleich die vorgeschlagenen Aenderungen vielen Missständen der bisherigen Einrichtnng Abhülfe verschaffen, namentlich auch der trostlosen Lage der Katastergehülfen (Katasterzeichner) die unbedingt nothwendige Aufbesserung zu Theil werden lassen, so enthalten dieselben doch auch andrerseits Bestimmnngen, welche den Stand der Katasterbeamten zu beeinträchtigen geeignet sind und berechtigten Hoffnungen der betheiligten Kreise bittere Enttäuschungen gebracht haben.

Znr Darlegung des Sachverhalts möge es also gestattet sein, auf den Bildnngsgang der Katasterbeamten einen Blick zu werfen.

Vorbedingung für den Eintritt in die Katasterverwaltnng ist die Ablegung der Landmesserprüfung nach den Vorschriften vom 4. September 1882. Für die Zulassung zu diesem Examen wird gefordert:

a. als Nachweis der allgemeinen wissenschaftlichen Bildung ein Zeugniss über die erlangte Reife zur Versetzung in die erste Klasse eines Gymnasinms, einer Realschule erster Ordnung u. s. w.,
b. ein Zeugniss über die mindestens einjährige Beschäftigung bei einem oder mehreren geprüften Landmessern,
c. der Nachweis einer zweijährigen Studienzeit anf den Hochschulen zu Berlin oder Poppelsdorf.

Dass die bei der Prüfung gestellten Anforderungen nicht zu niedrig bemessen sind, dürfte schon daraus hervorgehen, dass bei der im October 1887 abgehaltenen Prüfung an der Hochschule zu Berlin von 6 Geprüften nur zweien die Befähigung zum Landmesser zuerkannt worden ist.

Nach abgelegtem Examen und erfolgter Bestallung hat der Landmesser, wenn er in die Katasterverwaltung einzutreten wünscht, sich zu diesem Behufe bei einer Königlichen Regierung oder bei dem Königlichen Finanzministerium zu melden, woranf, falls der Bedarf nicht gedeckt

ist, seine Notirung als Anwärter erfolgt. Bis zur Einberufnng als Katasterdiätar ist es ihm überlassen, Beschäftigung zu suchen, wenn er nicht bei der Regierung aushülfsweise Verwendung gegen eine Entschädigung von 120 ℳ monatlicher Diäten findet.

Der weitere Ausbildungsgang gestaltet sich, wenn man die aus der Statistik der letzten 5 Jahre ermittelten Durchschnittszahlen zu Grunde legt, folgendermassen: Mit dem 29. bis 30. Lebensjahre wird der Anwärter als Katasterdiätar bei einer Regierung eingestellt nnd erhält während der ersten 3 Jahre 120 ℳ, während der letzten 3 Jahre 150 ℳ monatliche Diäten. Nach 3 Jahren mnss sich der Katasterdiätar in einem Altar von nngefähr 32 Jahren einem nochmaligen schwierigen Examen nach den Vorschriften über die Prüfung der Katasterbeamten vom 5. November 1882 unterziehen, worin er seine Befähigung zur selbstständigen Führung eines Katasteramts sowie zur Revision der Königlichen Stenerkassen nachzuweisen hat.

Falls der Katasterdiätar dieses Examen besteht, rückt er nach weiteren 3 Jahren, 5—6 Jahre nach seinem Eintritt, 11—12 Jahre nach abgelegtem Landmesserexamen in die etatsmässige Stelle eines Katasterassistenten ein. Als solcher bezieht er ein Anfangsgehalt von 600 Thlrn. nebst Wohnungsgeldzuschuss, nach weiteren 2 Jahren ein Höchstgehalt von 650 Thlrn. nebst Wohnungsgeldzuschuss.

Mit dem 38.—40. Lebensjahre, 8—10 Jahre nach seinem Eintritt als Diätar, 14—16 Jahre nach seiner Bestallung zum Landmesser, erfolgt die Ernennung zum Katastercontroleur mit einem Anfangsgehalt von 700 Thlrn. und Wohnungsgeldzuschnss, und nach einem weiteren Probejahr die definitive Anstellung im Staatsdienste.

Aus dem Gesagten dürfte zur Genüge hervorgehen, dass an keinen andern Subaltern-Beamten derartige Anforderngen gestellt werden, wie an die Katasterbeamten und dass sich überhaupt wenige Beamtenkategorien finden, die eine derartig langwierige Vorbildungszeit erfordern, wie diese. Schon bei der Landmesserprüfung werden Kenntnisse verlangt, welche weit über dasjenige Maass hinansgehen, welches für den übrigen Subalterndienst erforderlich ist. Die Denkschrift zum Etat für 1888/9 spricht sich in gleichem Sinne aus (letzter Absatz Seite 26).

Es ist daher anch natürlich, wenn die Katasterbeamten auf ihre technische Qualification ein besonderes Gewicht legen und die bei der Katasterverwaltung beschäftigten Landmesser es schmerzlich empfinden, dass ihnen in einem Lebensalter, in welchem anderwärts die Subalternbeamten sich in einer definitiven Staats- und entsprechenden Lebensstellnng zn befinden pflegen, der Titel eines Katasterdiätars verliehen wird, welcher nicht nur ihre technische Qualification nicht zum Ausdruck bringt, sondern sie mit den im ersteu Stadium ihrer Lanfbahn befindlichen, meistens aus dem Unterofficierstande hervorgegangenen oder doch

im jugendlichen Alter stehenden unteren Subalternbeamten auf eine Stufe stellt.

Es kommt hierbei noch in Betracht, dass nach der eingangs genannten Denkschrift, wie bereits gesagt, eine neue subalterne Beamtenkategorie, die Katasterzeichner, geschaffen werden soll, welche, mit Elementarschulbildung und nur praktischer Fachbildung versehen, eine den Regierungskanzlisten gleiche Stellung einnehmen soll. Es würde nun nahe liegen, diesen Beamten, so lange sie nicht definitiv angestellt sind, sondern diätarisch beschäftigt werden, entsprechend dem Titel „Kanzleidiätare“ die Bezeichnung „Katasterdiätare“ beizulegen. Nicht näher mit den Verhältnissen Vertraute werden auch in Zukunft zweifellos den Titel Katasterdiätar auf die genannten Beamten und nicht auf die in der Katasterverwaltung beschäftigten Landmesser beziehen.

Die bei andern Behörden beschäftigten mit der Landmesserqualification ausgestatteten Techniker behalten sämmtlich bis zum Einrücken in eine definitive Staatsstellung den Titel Landmesser bei, und es dürfte kein Grund vorliegen, den bei den Regierungen beschäftigten Landmessern ihren Titel, welchen sie nach längerem Studium durch ein Examen sich erworben haben, vorzuenthalten. Zur besseren Kennzeichnung würde ihnen bis zu ihrer definitiven Anstellung die Bezeichnung Regierungslandmesser beizulegen sein.

Hierdurch würde auch dem, schon von dem Herrn Abgeordneten Berger in der 19. Plenar-Sitzung des Hauses der Abgeordneten vom 3. Februar 1885 betonten Bedürfnisse, die in der Katasterverwaltung vorkommenden Fremdwörter durch Deutsche zu ersetzen und namentlich deutsche Titulaturen einzuführen, Rechnung getragen werden. Wenn die Kataster-Supernumerare bisher keine Anstrengung für die Umänderung ihres unzutreffenden Titels gemacht haben, so ist dieses wohl in der Hoffnung unterblieben, dass die Königliche Staatsregierung bei ihrem anerkannten Wohlwollen gegenüber berechtigten Ansprüchen ihrer Beamten in Erwägung der bedeutend erhöhten Anforderungen an die Vorbildung und die Leistungen der Katasterbeamten bei der in Aussicht stehenden Reorganisation ihren naheliegenden Wünschen und Hoffnungen ohne Anregung gerecht werden und ihnen namentlich auch den ihnen zukommenden Titel nicht versagen würde.

Kleinere Mittheilungen.

Deutsches Gesetzbuch.

Die Allgemeine Zeitung Nr. 28, Beilage, schreibt:

Berlin, 26. Jan. Mit dem Entwurf eines bürgerlichen Gesetzbuches für das deutsche Reich, welcher vor kurzem dem Bundesrath vorgelegt worden, wird sich dieser voraussichtlich zunächst weder in

den Ausschüssen noch im Plenum eingehend beschäftigen. Das wird schon dadurch bedingt, dass der Entwurf noch keine endgültige Gestalt besitzt, sondern nur erst das Ergebniss der ersten Lesung seitens der Commission ist. Von Anfang an bestand die Absicht, vor der Inangriffnahme der zweiten Lesung eine Aeusserung der öffentlichen Meinung über die bisher erreichte Fertigstellung herbeizuführen. Vor der zweiten württembergischen Kammer gab bereits im vorigen Frühjahr der Justizminister eine Erklärung dahin ab, dass der gesammte Entwurf in irgend einer Form der öffentlichen Kritik unterbreitet werden solle, und dass die Dauer der später vorzunehmenden zweiten Lesung davon abhängig sein würde, wie gross das kritische Material sein werde, welches inzwischen zu erwarten stehe. Es ist aus dieser Erklärung ersichtlich, dass eine vielseitige und eingehende Kritik der bisher vorliegenden ersten Lesung gewünscht wird, und zu diesem Zweck werden wahrscheinlich schon in nächster Zeit der Entwurf selber, sowie die auf Grund der von den Redactoren ausgearbeiteten Motive zu den Vorentwürfen und der Berathungsprotokolle der Commission aufgestellte Begründung des Entwurfs veröffentlicht werden. Zugleich wird alsdann dem Wunsche Ausdruck gegeben werden, dass die fachmännischen Kreise von dem Inhalte des Werkes eingehend Kenntniss nehmen und ihrem Urtheile über dasselbe eine Form geben mögen, in welcher die Kritik bei der zweiten Lesung des Entwurfs nutzbringend werden könne. Besprechungen des Entwurfs werden daher bereitwilligst entgegengenommen werden. Erst wenn später der Entwurf die zweite Lesung passirt hat, wird er dann wieder an den Bundesrath gelangen und nach erfolgter Gutheissung seitens desselben auch dem Reichstage zur Beschlussfassung vorgelegt werden. Man wird wohl kaum erwarten dürfen, dass dieses letzte Stadium früher als in der Reichstagssession 1889/90 wird beschritten werden können.

Urania.

Der Reichsanzeiger Nr. 18 v. 21. Januar d. J. bringt folgende Notiz:

Das Comité für die „Urania", bestehend aus den Herren Dr. Foerster, G. Hansemann, G. Heese, H. Paetel, Veitmeyer, erlässt folgenden Aufruf:

„Das unterzeichnete Comité ist von einem grösseren Kreise gemeinnützig denkender Männer damit betraut worden, die von demselben für Berlin vorbereitete Begründung einer öffentlichen, Jedermann zugänglich zu machenden Schaustätte für astronomische und sonstige naturwissenschaftlich-technische Demonstrationen (mit Fernröhren, Spektral-Apparaten, Mikroskopen u. s. w.) der Verwirklichung näher zu führen. Zu diesem Zweck hat das Comité zunächst briefliche Einladungen zur Betheiligung an dem Unternehmen ergehen lassen, verbunden mit näheren Darlegungen

über die geplanten Einrichtungen nnd über die geschäftliche Gestaltung des Unternehmens, für welche letztere sich die Form einer Aktiengesellschaft als unumgänglich erwiesen hat. Das sehr erfreuliche, die Verwirklichung des Plans sichernde Ergebniss dieser Einladungen lässt es zweckmässig erscheinen, nunmehr auch an die weitesten Kreise eine directe öffentliche Einladung zur Betheiligung zu richten. Es handelt sich nämlich jetzt darum, die vollständige Zeichnung des Capitals in möglichst kurzer Frist zu Ende zu führen, um schon in diesem Frühjahr mit der Herstellung der instrumentalen Einrichtungen und der Baulichkeiten beginnen und beide von Anfang an in einer Berlins würdigen technischen Vollkommenheit ausführen zu können.

Für ein solches baldiges und definitives Vorgehen sind im Uebrigen die günstigsten Bedingungen bereits vorhanden, da bei den Staatsbehörden und bei den städtischen Behörden auf jegliche sonstige Art der Förderung mit Zuversicht gerechnet werden darf.

Der Schriftführer des Comités, Hr. Dr. M. Wilhelm Meyer, W. Zietenstrasse 10, wird über die Modalitäten der Betheiligung, sowie über die Ziele und Aussichten des Unternehmens jede wünschenswerthe Auskunft ertheilen, insbesondere das Statut der Gesellschaft und die zugehörigen Drucksachen auf Wunsch sofort zur Kenntnissnahme einsenden und Aktienzeichnungen auf Grund des Statuts entgegennehmen."

Wie die „Nat.-Ztg." hinzufügt, wird die „Urania" in demjenigen Theil des Ausstellungsparkes erbaut werden, welcher früher das nasse, dann das classische Dreieck genannt wurde, und zwar zwischen dem Pergamon-Panorama und dem Restaurationspavillon an der Invalidenstrasse, also gegenüber dem Olympia-Diorama. Der Bauplatz wird vom Kultus-Ministerium unentgeltlich hergegeben werden. Aus städtischen Kreisen erfahren wir ausserdem, dass man im Magistrat geneigt ist, eine namhafte Subvention für dieses gemeinnützige Unternehmen bei der Stadtverordneten-Versammlung zu beantragen, um auch den hiesigen Lehranstalten die Berechtigung zum Besuch der lehrreichen Schaustellungen in der „Urania" zu sichern.

Errichtung eines Schiffsvermessungsamts.

Dem Etat des Reichsamts des Innern ist nachstehende Denkschrift, betreffend die Errichtung eines Schiffsvermessungsamtes, beigelegt:

Die seither bei der Handhabung der Schiffsvermessungsordnung gesammelten Erfahrungen haben die Ueberzeugung begründet, dass die jetzige Organisation der Vermessungs- und Revisionsbehörden nicht ausreicht, um ein einheitliches Verfahren bei der Vermessung der Seeschiffe zu gewährleisten. Der innere Ausbau der Schiffe, namentlich der eisernen Dampfschiffe, ist so complicirt geworden, dass die Ausführung und

die Revision der Vermessungen sich zu einer schwierigen, nicht immer zweifelsfreien Arbeit gestaltet, deren sachgemässe Erledigung eingehende Fachkenntnisse voraussetzt nnd ein stetes Vertrautbleiben mit den neuesten Fortschritten im Schiffsban und mit den verschiedensten Bausystemen erfordert. Von Jahr zu Jahr kommen neue Constructionsarten in Aufnahme, auf welche die Vorschriften der Vermessungsordnung nicht ohne Weiteres anwendbar sind. Die hierdurch bedingten Zweifel und Schwierigkeiten sind geeignet, die einheitliche Handhabung der geltenden Vorschriften zu gefährden. Bei der zur Zeit bestehenden Organisation der Revisionsbehörden, wonach die letzteren von einander unabhängig nnd einer gemeinsamen höheren Instanz nicht nnterworfen sind, ist es nicht ausgeschlossen, dass die Vermessungsordnung bei verschiedenen Revisionsbehörden eine verschiedene Auslegung erfährt und dass durch eine solche ungleichmässige Handhabung eine Benachtheiligung einzelner Rheder gegenüber ihren Berufsgenossen herbeigeführt wird. Die Aufsicht über das Schiffsvermessnngswesen, welche nach § 21 der Schiffsvermessungsordnung vom 5. Juli 1872 der Reichskanzler durch von ihm bestellte Inspectoren auszuüben hat, reicht zur Beseitigung der hervorgetretenen Uebelstände nicht ans. Diese Inspectoren sind nur befugt, der Aufnahme der Messungen beizuwohnen, von den Aufzeichnungen und Berechnungen der Vermessungs- und Revisionsbehörden Einsicht zu nehmen und auf vorgefundene Mängel aufmerksam zu machen. Allein sie haben nicht die Befugniss, bezüglich der Art der Vermessung die Behörden mit bindenden Anweisnngen zu versehen und im Falle unrichtiger Ausführung der Vermessnng eine Berichtigung des Messbriefes selbst zu bewirken. Auch besteht für die Vermessungsbehörden nicht die Verpflichtnng, die von ihnen ausgeführten Vermessungen sämmtlich den Inspectoren mitzutheilen. Eine wirksame Abhilfe gegen jene Uebelstände ist am sichersten dadurch zu erreichen, dass die Anfsicht über das Schiffsvermessungswesen einschliesslich der Revision sämmtlicher Vermessungen in die Hand einer dem Reichskanzler nnterstellten Centralstelle gelegt wird. Die Aufgaben dieser Stelle, für welche die Bezeichnnng „Schiffsvermessungsamt“ vorgesehen ist, werden, abgesehen von den seither durch die Schiffsvermessungsordnung den Schiffsvermessungsinspectoren zugewiesenen Obliegenheiten, vornehmlich darin bestehen, die von den Vermessungsbehörden ausgeführten Vermessungen einer eingehenden Prüfung zu unterwerfen und darüber zu wachen, dass die Vermessungen unter genaner Beachtung der bestehenden Vorschriften in gleichmässiger Weise bewirkt werden. Soweit die Ausfertigung der Messbriefe den Vermessungsbehörden selbst übertragen ist, wird diese Prüfung eine nachträgliche sein, während dem Schiffsvermessungsamt nur vorbehalten bleibt, die Ausstellnng eines neuen Messbriefes anzuordnen, falls der ausgefertigte zu Beanstandnngen Anlass giebt. In denjenigen Fällen dagegen, in welchen nach der Schiffsvermessungsordnung die Messbriefe durch die

Revisionsbehörden auszustellen sind, wird die Prüfung der Vermessungsergebnisse der Ausfertigung der Messbriefe voranzugehen haben, so dass die von dem Schiffsvermessungsamt getroffenen Festsetzungen für den Inhalt des Messbriefs massgebend sind. Ausserdem ist dem Schiffsvermessungsamt die Befugniss beizulegen, die Vermessungsbehörden hinsichtlich der Handhabung der Vermessungsordnung mit technischen Anweisungen zu versehen, sowie für solche Schiffe, auf deren Constructionsart die Vorschriften der Vermessungsordnung nicht ohne Weiteres anwendbar sind, darüber Anordnung zu treffen, in welcher Weise die Vermessung ausgeführt werden soll. Eine dementsprechende Abänderung der die Organisation und die Zuständigkeit der Vermessungsbehörden betreffenden Vorschriften der Schiffsvermessungsordnung ist bereits eingeleitet. Um diese Massregel zur Durchführung zu bringen, bedarf es zunächst der Bereitstellung der erforderlichen Mittel durch den Etat. Was das Personal des Schiffsvermessungsamtes anlangt, so wird vorläufig die Anstellung zweier technisch gebildeten Beamten, eines Vorstandes und eines Hilfarbeiters, genügen, neben welchen die Schiffsvermessungsinspectoren bis auf weiteres beizubehalten sein werden, um unter Aufsicht und Leitung des Vorstandes an den Arbeiten des Amts im Rahmen ihrer seitherigen Befugnisse theilzunehmen. Die Besoldung des Vorstandes ist mit Rücksicht auf die an die Qualification desselben zu stellenden Anforderungen in gleicher Höhe bemessen, wie für die Werftdirectoren der kaiserlichen Marine. Der Hilfsarbeiter ist hinsichtlich seiner Dienstbezüge den Büreaubeamten der den obersten Reichsbehörden unmittelbar unterstellten Aemter gleichgestellt. Auch darin wird er denselben gleichzustellen sein, dass für ihn die Gewährung ausserordentlicher Remunerationen und Unterstützungen etatsmässig ermöglicht wird; dies ist durch Titel 4 geschehen, ein besonderer Titel ist für die Ausgabe, da nur ein Beamter in Frage kommt, nicht vorgesehen. Durch Titel 4 ist ausserdem die Bereitstellung ausreichender Mittel für die Remunerirung der Schiffsvermessungs-Inspectoren in der bisherigen Höhe und nur für sächliche Kosten (Tagegelder und Reisekosten, Büreaumiethe, Büreaubedürfnisse, Schreibhilfe) vorgesehen; es ist dafür zunächst nur eine überschlägliche Schätzung massgebend gewesen.

Proportionalmaassstab zur Construction von Höhenkurven.

Die untenstehende Anzeige der „Uebungsblätter“ von Doll (S. 200) giebt mir Anlass zur Mittheilung der folgenden Notiz.

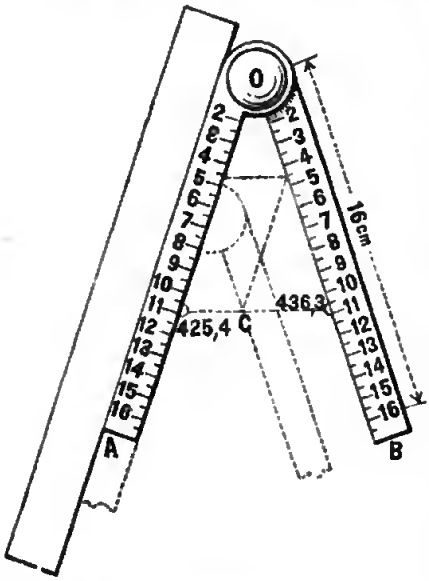
Um in „cotirten“ Plänen Punkte runder Höhe zu erhalten, durch deren Verbindung die Höhencurven entstehen sollen, bedient man sich entweder der Construction von Profilen aus geeignet gelegenen Höhenpunkten oder einer einfachen linearen Interpolation zwischen benachbarten Höhenpunkten.

Diese lineare Einschaltungsart hat zur Voraussetzung, dass die gerade Verbindungslinie der beiden Punkte, zwischen welchen interpolirt werden soll, ganz in der Bodenoberfläche liegt; wenn diese Voraussetzung nicht zutrifft, wenn also z. B. ein stark gewölbter oder stark eingeschlagener, aber regelmässig geformter Hang durch wenige Höhenpunkte, deren Anordnung ungefähr den Linien grössten Falls folgt, aufgenommen wurde, ist stets die Construction von Profilen angezeigt, durch welche eine höhere, nicht lineare Interpolation ausgeführt wird.

Die Proportionaltheilung der Strecken wird ausgeführt nach Augenmaass, was bei geringer Entfernung der Höhenpunkte in der Karte häufig ganz genügende Genauigkeit bietet, indem ein einigermassen geübtes Auge höchst empfindlich für die Richtigkeit solcher Proportionaltheilungen kurzer Strecken ist, oder aber mit Benutzung irgend eines einfachen Hilfsmittels. Man sollte unter diese Hilfsmittel obenan den Rechenschieber mit Kantenmaassstab stellen, der den Vortheil bietet, dass die Gerade zwischen beiden Punkten nicht gezogen zu werden braucht und dass kein Zirkel nöthig ist. Das Reitz'sche Instrumentchen (Z. f. Verm. 1877, S. 31) wird wohl nicht häufig gebraucht, um so verbreiteter ist mit Recht der Proportionalmaassstab in Form eines Strahlen-Diagramms (vgl. z. B. Schlebach's Geom. Cal. 1888 S. 143), dessen neuere Form mit Strahlen zu beiden Seiten des Nullstrahls (vgl. z. B. Haas, über Höhenaufnahmen, S. 117) jedenfalls keine Verbesserung der alten Anordnung gegenüber vorstellte. Da neuerdings mehrfach die Interpolationstafel von Wagner (Z. f. Verm. 1886, S. 145) an Stelle dieses Diagramms empfohlen wird, so ist die Bemerkung vielleicht nicht überflüssig, dass man mit letzterem den gleichen Vortheil wie bei Wagner, Entbehrlichkeit des Zirkels erreicht, wenn man, wie ich es längst thue, das Diagramm auf Pauspapier aufträgt. Die beiden genannten Vorrichtungen kommen ja wesentlich auf dasselbe hinaus; bei dem älteren Diagramm, dessen Strahlen sich in einem Punkt des Nullstrahls vereinigen, wird aber die zu theilende Strecke in einer ganz bestimmten Richtung, nämlich senkrecht zum Nullstrahl in das Diagramm gelegt, bei Wagner sind die Strahlen des Diagramms parallel, die zu theilende Strecke erhält je nach ihrer Länge und nach dem Höhenunterschied ihrer Endpunkte verschiedene Richtungen im Diagramm. Diese Vergleichung zeigt schon, dass das ältere Diagramm in der angegebenen Abänderung, nämlich auf durchsichtigem Papier aufgetragen, dem Wagner'schen im allgemeinen vorzuziehen sein wird; in der That leistet jenes etwas mehr als dieses, indem bei einer genügenden Zahl von Senkrechten zum Nullstrahl das Zeichnen der zu theilenden Strecken entbehrlich wird.

Einen anderen Proportionalmaassstab zum vorliegenden Zweck, welcher wie der Rechenschieber den Vortheil hat, dass das Zeichnen der zu theilenden Strecken und das Einstechen der interpolirten Punkte entbehrlich ist, habe ich mir vor einigen Jahren angefertigt; es scheint,

dass derselbe bei der geringen erforderlichen Genauigkeit an Leistungsfähigkeit nicht hinter den oben aufgezählten Vorrichtungen zurücksteht. In der nebenstehenden Figur sind OA OB zwei genau um den Punkt O, den Schnittpunkt ihrer inneren Kanten, drehbare Streifen aus Carton. Die Bewegung dieser Schenkel um O muss ähnlich hart wie bei einem Zirkel sein; die inneren Kanten tragen Theilungen in halbe cm, deren Nullpunkt in O liegt. Um nun z. B. neben dem Pnnkte 430 zwischen 425,4 nnd 436,3 zu interpoliren, legt man den Zirkel so, dass diese beiden Punkte der Karte an dem Punkt 10,9 jeder der Theilungen anliegen, schlägt an den einen Schenkel ein Lineal (weiterer Cartonstreif) an und schiebt den Zirkel bei unveränderter Oeffnung desselben an dem Lineal so herunter, dass der Punkt 425,4 an der Zahl 4,6 des linken Schenkels liegt. Wenn die Gerade zwischen den gegebenen Pnnkten gezogen wird, ist das Lineal entbehrlich. Das Einstellen des Zirkels in die gewünschte Lage geht sehr rasch von statten.



Natürlich lässt sich das Instrumentchen dadurch verbessern, dass man die beiden Schenkel aus Blechstreifen macht (der eine derselben muss dann etwas gekröpft werden) und sie durch ein richtiges Zirkelgelenk verbindet. Die Vorrichtung ist jedenfalls um sehr billigen Preis zu beschaffen.

Stuttgart, 12. Februar 1888. *Hammer.*

Literaturzeitung.

Karte der deutschen Wasserstrassen mit besonderer Berücksichtigung der Tiefen- und Schleusenverhältnisse. Im Auftrage des Königlich Preussischen Ministers der öffentlichen Arbeiten nach amtlichen Quellen zusammengestellt durch *Sympher* und *Maschke*, Königliche Regierungs-Baumeister. 1 : 1 250 000. Berlin 1887. Verlag, Lithogr. und Druck des Berliner Lithogr. Instituts. Preis 7,50 Mark. *)

Im preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten ist eine nach amtlichen Quellen zusammengestellte „Karte der deutschen Wasserstrassen mit besonderer Berücksichtigung der Tiefen- und Schlensenverhältnisse“ erschienen, der wir mit Rücksicht auf ihre, wenigstens bei uns neue

*) Abgedruckt aus dem Centralblatt der Bauverwaltung 1887, S. 497—498.

Gestaltung und ihre Zwecke eine kurze Besprechung widmen zu müssen glauben.

Bereits früher sind in Frankreich und Belgien Karten bearbeitet, auf denen die Wassertiefen der Schifffahrtswege durch Breitenbänder bezeichnet waren. In die letzteren wurden dann, ebenfalls nach einem bestimmten Maassstabe, die etwa vorhandenen Schleusen im Grundrisse eingetragen, sodass man ein anschauliches Bild der für den Schifffahrtsbetrieb wichtigsten Verhältnisse gewann. Genaue Zahlenangaben ergänzten die bildliche Darstellung, sodass jeder Betheiligte, sei er Wasserbauingenieur, Schiffer oder Kaufmann, bei leichter Uebersichtlichkeit ermessen konnte, wie grosse Fahrzeuge ein gewisser Fluss oder Canal zuliess oder, welche Wasserstrassen man mit einem vorhandenen Schiffe zu befahren vermochte. Eine gleiche Karte bestand bisher für Deutschland nicht, wenngleich ein ebenfalls im preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten früher bearbeiteter, aber nicht verkäuflicher Plan die grössere oder geringere Wassertiefe durch verschiedenartige Bezeichnungen anschaulich machte. Selbstverständlich konnte durch unterscheidende Zeichnungsarten nur eine beschränkte Anzahl von Stufen, von je 0,5 zu 0,5 m, angedeutet werden, und fanden weder wechselnde Wasserstände noch Schleusenbilder Aufnahme. Zur weiteren Erklärung war bereits früher ein eingehendes Verzeichniss der „Wasserstrassen in Preussen“ bearbeitet, welches viele wünschenswerthe Angaben enthielt und mit einer Flusskarte Deutschlands versehen war.

Die heute vorliegende Wasserstrassenkarte lehnt sich in ihrer Darstellungsweise an die französischen und belgischen Vorbilder an. Während diese aber nur ein Gerippe der Schifffahrtswege darbieten und alles übrige anderen Karten vorbehalten, liegt der deutschen Bearbeitung eine ziemlich eingehende Orts- und Eisenbahnkarte zu Grunde und haben mancherlei Angaben Platz gefunden, welche namentlich für den Verkehr von Wichtigkeit sind.

Was der Plan enthält, darüber giebt im wesentlichen eine Erklärung Aufschluss, welche der Karte am Rande beigefügt ist. Danach werden zunächst die Wassertiefen durch Breitenbänder (1 : 150) bezeichnet, welche den Lauf des Flusses oder Canals verfolgen. Die Tiefe bei Mittelwasser ist leicht getönt, während diejenige bei Niederwasser als stärkerer Streifen in die erstere hineingezeichnet ist; die Niederwassertiefe entspricht bei den meisten Flüssen derjenigen bei gemittelten niedrigsten Jahreswasserständen. Bei den nach einem besonderen Regulirungsplan ausgebauten Flüssen ist sie dem erstrebten und im grossen Ganzen auch erreichten Ziele entsprechend gezeichnet. Auf einzelne Untiefen, Sandbänke oder dergleichen, welche zeit- und stellenweise immer wiederkehren können und vorübergehend die Fahrbarkeit beeinträchtigen, konnte bei der Darstellung längerer Flussstrecken nicht gerücksichtigt werden, da sich sonst ein im ganzen unzutreffendes Bild

ergeben haben würde. Ausser durch die Breite der Bänder ist die Tiefe auch noch durch quer zur Längsrichtung eingeschriebene Zahlen bezeichnet. Die Wasserstrassen sind durch verschiedene Farben in Flüsse, canalisirte Flüsse, bestehende und zur Ausführung genehmigte Canäle unterschieden. Flüsse, vorzugsweise von Natur oder durch Regulirung schiffbar, sind blau, canalisirte Flüsse grün, bestehende Canäle gelb, zur Ausführung genehmigte Canäle roth angegeben. Noch nicht genehmigte Entwürfe zu neuen Wasserstrassen haben überhaupt keine Aufnahme gefunden.

Die nächst den Tiefen wichtigste Verkehrsbedingung einer künstlich ausgebauten Wasserstrasse ist durch die Grösse der Schleusen gegeben. Die nutzbare Länge und Breite derselben ist in der vorliegenden Karte durch ein schwarzgerändertes, in dem farbigen Breitenbande weiss erscheinendes Rechteck angegeben, in dessen Mitte ein die Gefällrichtung der Wasserstrasse anzeigendes Schleusenthorpaar eingetragen ist. Scheitelcanäle enthalten zwei mit der Spitze zusammenstossende Thorpaare. Für jede Wasserstrasse ist nur ein Schleusenbild gezeichnet und zwar stellt dasselbe, sofern die Grössen der Schleusen von einander abweichen, die massgebenden dar, d. h. diejenigen, nach welchen die Schiffe bemessen werden müssen, welche die betreffende Strecke ganz befahren wollen. Ausserdem sind neben jedem Schleusenbilde in Zahlen angegeben *L*, die nutzbare Länge; *B*, die lichte Thorweite; *T*, die Drempeltiefe; *N*, die Anzahl der in der betreffenden Strecke zu durchfahrenden Schleusen.

Die Karte enthält ferner eine grosse Anzahl an den Wasserstrassen gelegener Ortschaften, und es sind den wichtigeren derselben auch die kilometrischen Entfernungszahlen, von der Mündnng des betreffenden Flusses oder von dem Beginn des Canals ab gerechnet, beigesetzt. Diejenigen an schiff- oder flössbaren Wasserläufen liegenden Orte, welche zugleich Eisenbahnstationen sind, wurden unterstrichen. Die Stelle eines Flusses, an welcher die Flösserei, Binnen- oder Seeschifffahrt beginnt, ist durch die üblichen Zeichen kenntlich gemacht. Endlich enthält die Karte noch ein vollständiges aber zurücktretendes Eisenbahnnetz, sowie politische Landeseintheilnng nach Staaten und Provinzen, Regierungsbezirken oder Kreisen. Die Gebirge sind nur durch Namen bezeichnet, um die Karte nicht zu belebt zu machen, während das der Liebenowschen Eisenbahnkarte desselben Verlages entnommene Flussnetz auch kleine Flüsse und Bäche zur Darstellung bringt.

Die Wasserstrassenkarte Deutschlands bietet demnach eine Reihe von Angaben, welche für die Kenntniss des Fluss- und Canalnetzes, sowie insbesondere für die Schifffahrt von grosser Wichtigkeit sind. Auf einem getrennt liegenden Verkehrsgebiet mag der erfahrene Schiffer, ja selbst der Kaufmann oft eine ebenso genaue und stellenweise noch weit eingehendere Kenntniss der ihn berührenden Wasserstrassen haben; auf einem ausgedehnten Netze wird ihn das eigene Wissen bald im Stich

lassen. Anfragen an die betreffenden Behörden sind meist zu umständlich, werden auch häufig an eine verkehrte Stelle gerichtet oder vermögen bei einem auf eine Reihe von Wasserläufen auszudehnenden Wege selten zu einer völlig genügenden Auskunft zu führen. Hier wird die Wasserstrassenkarte in den meisten Fällen helfend eintreten können, und etwaige unaufgeklärte Einzelpunkte sind am zuständigen Orte, der durch die Eintragung der Regierungsbezirksgrenzen leicht zu ermitteln ist, weit einfacher als früher zu erkunden. Je mehr das Wasserstrassennetz sich ausdehnt und vervollkommnet, je mehr verschiedene Landestheile durch neue Schifffahrtswege mit einander in Verbindung gesetzt werden, um so mehr wird eine Wasserstrassenkarte zu einem dienstlichen und verkehrspolitischen Bedürfniss werden.

An der Hand der Karte lassen sich u. a. annähernde Berechnungen für Wasserfrachtsätze ermitteln, welche im wesentlichen von der Grösse der verkehrenden Schiffe und den Entfernungen abhängig sind. Für Lieferungen aller Art, z. B. für Anlieferung von Baustoffen aus weit entfernten, auf dem Wasserwege zu erreichenden Gegenden lassen sich nach Kenntniss der Wasserstrassen Ueberschläge machen, welche nicht nur oft die bisher bezweifelte Möglichkeit eines Wettbewerbs klar legen, sondern den Flüssen und Canälen auch Waaren von solchen Absendern zuführen, welche mangels einer anschaulichen Uebersicht einstweilen gar nicht an die Benutzung des Wasserweges gedacht haben. In dieser Beziehung wirkt ein einfaches Bild besser als die genaueste Beschreibung durch das gedruckte Wort, dessen Benutzung und Würdigung vielmehr erst durch Beifügung einer zeichnerischen Darstellung angeregt und verallgemeinert wird. Inwieweit einer neuen Bearbeitung des vom Reichsstatistischen Amt herausgegebenen Werkes „Die deutschen Wasserstrassen", Band XV der Reichsstatistik, eine ähnliche und vielleicht noch andere Karten beizugeben sein möchten, entzieht sich der Beurtheilung, doch dürfte der Gedanke der zuständigen Erwägung anheimgestellt werden können.

Ueber den Nutzen, den eine ähnliche wie die vorliegende Karte für den wasserbaulichen Dienst, für die Verwaltungen von Eisenbahnen und mancherlei andere staatliche und private Zwecke haben kann, dürfte an dieser Stelle nicht näher zu sprechen sein. Das Bedürfniss war hier indess ein eben solches, wie es sich seit längerer Zeit im Handelstande herausgebildet hatte. Die zwar einfache, aber sauber gestochene Karte wird daher hoffentlich ihren Zweck erfüllen; derselbe ist erreicht, wenn sie die Kenntniss unserer Wasserstrassen und ihrer zum Theil vorzüglichen Eigenschaften in den betheiligten Kreisen verbreiten und damit zugleich die wirthschaftliche Entwicklung unseres Vaterlandes fördern hilft.

Dr. M. Doll, Uebungsblätter zum Plan- und Terrain-Zeichnen. 11 Bl. mit kurzer Anleitung zum Gebrauch. Karlsruhe, 1888. Veith. Preis 2 M. 50 Pf.

Die bisher erschienenen Vorlagensammlungen zum Gebrauch bei Uebungen im Planzeichnen — z. B. auch des Verfassers „Vorlageblätter zum Planzeichnen“ (1873), welche durch die hier angezeigten Blätter ergänzt werden sollen — enthalten fast durchaus Reinzeichnungen, so dass bei Zugrundlegung dieser Sammlungen die Uebungen sich auf Planschreiben, das Copiren fertiger Pläne mit den herkömmlichen Bezeichnungen und Farbengebungen und die Reduction von Plänen beschränken. Es ist aber ganz gerechtfertigt, schon in diesen Uebungen einen Schritt weiter zu gehen, d. h. den zu zeichnenden Plan construiren statt copiren zu lassen, indem man dem angehenden Geometer oder Ingenieur nicht eine fertige Vorlage, sondern die Messungszahlen der Aufnahmen in die Hand giebt; der Schüler übt sich dann nicht nur im Zeichnen, sondern erhält auch Einblick in das Zustandekommen dessen, was er zeichnen soll. Diesem Vorhaben sollen die obigen Uebungsblätter dienen.

Die Blätter 1 bis 4 enthalten Horizontalaufnahmen, und zwar giebt Bl. 1 den Handriss einer kleinen Kreuzscheibenaufnahme, Bl. 4 einen grösseren Stückmessungsriss, für welchen zunächst die trigonometrisch und polygonometrisch bestimmten Punkte nach Coordinaten aufzutragen sind; Bl. 2 zeigt die Aufnahme der Grenzen, Abtheilungslinien und Wege eines Waldstücks, Bl. 3 giebt dass zugehörige Coordinaten-Verzeichniss der Dreiecks- und Polygonpunkte. Es hätten hier vielleicht für den einen oder anderen kürzeren Zug die Messungszahlen, Seitenlängen und Brechungswinkel angegeben werden können, um aus ihnen erst die Coordinaten der Eckpunkte zu berechnen. Die Benutzung des Textes über die eingeschriebenen Entfernungen der Nachbarpunkte ist abzuändern. Bl. 5 enthält die Angaben zum Auftragen eines Längenprofils, Bl. 6 die zum Zeichnen einiger zugehörigen Querprofile; bei dem ersteren wird es sich wieder empfehlen, die Rechnung des Nivellements, dessen Aufschreibung ja mit wenigen Worten klar zu machen ist, der Aufzeichnung vorangehen zu lassen. Die Blätter 7 bis 11 endlich sind der Darstellung der Oberflächenformen eines Schwarzwald-Gebiets von ca. 22 ^{ha} Ausdehnung (Bl. 11 bildet die östliche Fortsetzung von 10) durch Höhencurven von 5 ^{m} Vertikalabstand gewidmet. Die Bl. 7 und 8 sind auf Zeichenpapier gedruckt und enthalten die aufgenommenen Höhenpunkte mit beigeschriebenen Zahlen, so dass auf diesen Blättern selbst die Curven gezeichnet werden können; Bl. 9 zeigt zur Ausführung der Interpolationen eine Anzahl von Profilen nach Rücken- und Muldenlinien. Bei der grossen Zahl der Höhenpunkte hätte zur Construction der Horizontalcurven auch eines der bekannten einfachen Interpolationsmittel genügt, z. B. der Proportionalmaassstab in Form eines Strahlen-Diagramms, welches in genügender Grösse auf dem Bl. 7 und 8 Raum gefunden haben würde; freilich bleibt jenen Vertikalschnitten der Werth der Anschaulichkeit.

Der zweckmässig gewählte Inhalt der angezeigten Blätter, zusammen mit ihrer sauberen Ausführung und ihrem billigen Preis, lässt sie als recht brauchbares Hilfsmittel bei Planzeichenübungen erscheinen.

Suttgart, 12. Februar 1888. *Hammer.*

Unterricht und Prüfungen.

Nachweisung derjenigen Landmesser, welche die Landmesserprüfung im Herbsttermine 1887 bestanden haben.

Laufende Nr.	Namen.	Bezeichnung der Prüfungscommission.
1	Baldus, Paul.....	Berlin
2	Boedecker, Otto	Berlin
3	Christ, Joseph.....	Berlin
4	Reuter, Fritz.....	Berlin
5	Schuler, Max.....	Poppelsdorf
6	Thomas, Heinrich	Berlin

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Elements of Geodesy. By *J. Howard Gore, B. S.*, Professor of Mathematics in the Columbian University; sometime Astronomer and Topographer U. S. Geological Survey; Acting Assistant U. S. Coast and Geodetic Survey; Associate des Preussischen Geodätischen Institutes. 1 Vol., 8vo., cloth, $ 2,50. Published and for sale by John Wiley & Sons, New York.

Personalnachrichten.

Stuttgart, 1. März 1888.

Im Vollmachtsnamen Seiner Majestät des Königs haben Seine Königliche Hoheit der Prinz Wilhelm am 27. Februar den Professor Remmele an der Baugewerkeschule in Stuttgart, seinem Ansuchen gemäss, wegen durch körperliche Gebrechen herbeigeführter Dienstuntüchtigkeit in den Ruhestand gnädigst versetzt.

Briefkasten.

Uns fehlt ein kleiner Repetitionstheodolit von etwa 10 cm Kreisdurchmesser. Bevor ich mich zur Anschaffung eines solchen mit einem Mechanikus in Verbindung setze, erlaube ich mir, Sie ergebenst zu bitten, mir gefälligst mittheilen zu wollen, in welchem Institute Ihrer Ansicht nach derartige kleine Theodolite am besten ausgeführt werden.

In den letzten Jahren habe ich zwei polygonometrische Arbeiten gemacht, welche insofern vielleicht Interesse haben dürften, weil sie sich auf kein trigonometrisches Netz gründen, und nach den Methoden von Gauss ausgeführt und ausgeglichen sind. Sofern Sie es der Mühe werth halten, diese Arbeiten in der Zeitschrift zu discutiren, würde ich gern bereit sein, Ihnen das erforderliche Material nebst den nöthigen Erläuterungen gelegentlich zu übersenden. *Br.*

Der Brief, dessen Hauptinhalt im Vorstehenden abgedruckt ist, kam ohne Orts-Angabe in unsere Hände, sodass er nicht privatim beantwortet werden kann. Dieses scheint uns eine gute Gelegenheit, damit zugleich auch zahlreiche andere, in ähnlicher Weise zuweilen an uns gerichtete Anfragen mit zu beantworten:

Kleine Theodolite und die übrigen einfachen Werkzeuge des Feld- und Landmessers liefert jeder Mechaniker, und hierfür eine einzelne Firma zu empfehlen, ist nicht nur schwierig, sondern kaum ausführbar wegen des in allen Formen auftretenden Wettbewerbes der Werkstätten und Verkäufer. Wenn es sich um irgend welche besondere Instrumente handelt, stehen wir mit Rath gern zu Diensten.

Praktische Vermessungsarbeiten sind, wenn sie in irgend welcher Hinsicht etwas besonderes zeigen, z. B. in Bezug auf die Anordnung der Messungen und Berechnungen, in Bezug auf die erlangte Genauigkeit, in Bezug auf die Art der Genauigkeitsberechnung u. s. w. für die Zeitschrift immer willkommen; jedoch auf den Empfang von Material, welches erst unsererseits zu bearbeiten wäre, kann sich die Redaction nicht einlassen. *J.*

Verdeutschung überflüssiger Fremdwörter.

Zur Verdeutschung des Wortes „Trottoir“. In einem älteren Reisewerke über Italien lesen wir, dass der Verfasser sehr über den Schmutz auf dem Fahrdamm von Palermo klagt, während er die Sauberkeit der längs der Häuser sich hinziehenden „Schrittsteine“ rühmend hervorhebt. Und gelegentlich seines Besuches in Pompeji bemerkt der Reisende, dass dort selbst die schmalsten Strassen an der Seite mit „Schrittplatten“ versehen sind. Nun, da hätten wir sogar die Auswahl zwischen zwei gutdeutschen Bezeichnungen für das französische „Trottoir“, und wir sollten meinen, dass das Fremdwort nur so lange am Platze war, wie

wir keine bessere Uebersetzung hatten; denn gern wollen wir zugestehen, dass die Verdeutschung „Bürgersteig“ unserem heutigen Wortgefühl deshalb fremd blieb, weil dieses einem ganz anderen Begriffskreise entlehnt war. Ob also „Schrittstein“ oder „Schrittplatte“ — jedenfalls fort mit dem „Trottoir“. Uebrigens wollen wir als gewissenhafter Berichterstatter noch erwähnen, dass das obengenannte Reisewerk „Italienische Reise“ betitelt ist; der Verfasser heisst — — Goethe.

Die vorgeschlagene Ersetzung des Wortes Trottoir durch die deutsche Bezeichnung „Schrittstein“ scheint keine besonders zweckmässige für eine „Fläche“ zu sein. Warum sollte man dem „Fahrdamm“ nicht die Bezeichnung „Gehbahn“ gegenüberstellen können? So wie das französische „Trottoir“ aus trotter = traben, laufen entstanden ist und als solches den für Fussgänger bestimmten Weg einer Strasse, gegenüber dem für Fuhrwerke bestimmten „Fahrdamm“, bezeichnen soll, dürfte die Bezeichnung „Gehbahn“ die bessere Verdeutschung der französischen „Laufbahn“ bilden.

Die vorstehende Bemerkung fand ich in einigen aufeinanderfolgenden Nummern des „Köln. Tageblatts“. Es dürfte sich wohl empfehlen, einer zweckmässigen Verdeutschung des Wortes „Trottoir“ sowie auch einer besseren Ersetzung der deutschen Bezeichnung, „Bürgersteig“ das Wort zu reden. Die Bezeichnung „Gehbahn“ gegenüber der „Fahrbahn“ einer Strasse scheint wirklich ebenso einfach wie deutlich. Die hier und da gebräuchliche Bezeichnung „Gehbahn“ für die Fläche zwischen Bordstein und Sockel der Häuser dürfte sich wohl durch eine andere ersetzen lassen; jedenfalls aber hat es keine Berechtigung den Bordstein von der Gehbahn auszuschliessen.

M.-G. *B.*

Unsere Zeitschrift bestrebt sich seit Jahren, überflüssige Fremdwörter wegzuschaffen und hofft in dieser Hinsicht auch auf die Mitwirkung ihrer Mitarbeiter.

Was nun das „Trottoir“ betrifft, so wurde in mehreren Artikeln der letzten Nummern unserer Zeitschrift dafür „Bürgersteig“ gesetzt, was wohl im Wettbewerb mit „Schrittstein“ obsiegen wird.

Im übrigen wollen wir alle Vereinsgenossen bitten, als Hauptmittel zur Einführung von neuen guten Verdeutschungen nicht Vorschläge zu betrachten, und deshalb wurden in dieser Zeitschrift bisher weder solche Vorschläge selbst noch Erörterungen über anderweitige Vorschläge gebracht.

Wer nicht in amtlicher Stellung Verfügungen erlassen und damit geradezu neue deutsche Worte schaffen kann, der soll seine etwa neugebildeten Wortformen ohne Weiteres selbst kühn anwenden (ohne zu erwähnen, dass die Wortbildung von ihm gemacht ist), dann kann er Erfolge haben. *J.*

Vereinsangelegenheiten.

Die 16. Haupt-Versammlung des deutschen Geometer-Vereins wird dem Wunsche der vorigen Versammlung entsprechend in Strassburg in der Zeit vom 5.—8. August d. J. abgehalten werden.

Zur Vorbereitung derselben hat sich ein Ortsausschuss gebildet, bestehend aus den Herren:

Ober-Vermessungs-Inspector Dr. Joppen als Vorsitzender,
Steuer-Controleur Bauwerker als stellvertr. Vorsitzender,
Vermessungs-Controleur Rodenbusch als Schriftführer,
Eisenbahn-Geometer Sailer als stellvertr. Schriftführer,
Steuer-Controleur Kremer als Kassirer,
Technischer Eisenbahn-Secretair Müller als Leiter der Ausstellung,

Vermessungs-Inspector Bücheler
Forstgeometer Graef
Eisenbahngeometer Gross
Meliorationsgeometer Höpfinger
Kataster-Supernumerar Lauff
Kataster-Feldmesser Martin
Stadtgeometer Mayer
Wasserbaugeometer Rudhardt
Wasserbaugeometer Zettler
Stadtgeometer Zwink
} als Mitglieder

Neuwied, den 15. März 1888.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometer-Vereins

L. Winckel.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Mittheilungen über die Klein-Vermessung, insbesondere die mit derselben verbundene Versicherung des Polygonnetzes bei der Neuvermessung der Stadt Berlin, von P. Ottsen, Landmesser im städtischen Vermessungsamt. — Die geodätische Arbeit in den vereinigten Staaten von Nord-Amerika, von Professor J. Howard Gore. — Zur Lage der bei der Katasterverwaltung beschäftigten Landmesser in Preussen. — **Kleinere Mittheilungen:** Deutsches Gesetzbuch. — Urania. — Errichtung eines Schiffsvermessungsamtes. — Proportionalmaassstab zur Construction von Höhencurven, von Hammer. — **Literaturzeitung:** Karte der deutschen Wasserstrassen mit besonderer Berücksichtigung der Tiefen- und Schleusenverhältnisse. — Dr. M. Doll, Uebungsblätter zum Plan- und Terrain-Zeichnen. — **Unterricht und Prüfungen. — Neue Schriften über Vermessungswesen. — Personalnachrichten. — Briefkasten. — Vereinsangelegenheiten.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 8. Band XVII.

15. April.

Kataster und Grundbuch.

In den Heften 1 nnd 4 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift hat der Herr Katasterinspector Steppes unter Hinweis auf den jetzt fertigen Entwurf eines bürgerlichen Gesetzbuches für Dentschland die Frage erörtert, welche Wirkung die Einführung dieses Gesetzbuches auf die Regelung des Grundbuchwesens in den Einzelstaaten ausüben möchte. Anknüpfend an seine früheren Artikel über Grundbuchgesetzgebung wird hervorgehoben, dass zu den Erfordernissen eines guten und vollständigen Grundbuches unbedingt ein übersichtliches und zuverlässiges Kataster sowie eine beweiskräftige Karte gehöre. Damit der Eintrag im Grundbnch auch dem thatsächlichen Rechtszustande in der Natur entspreche, müsse die Karte so beschaffen sein, dass jedes in dieser nnd im Grundbuch mit einer besondern Nnmmer bezeichnete Grundstück auf Grnnd der Karte nnd der in Zahlen niedergelegten Messungsergebnisse zweifellos in der Natur nachgewiesen und ausgeschieden werden könne. Hierzu eignen sich, wie weiter ausgeführt wird, die meisten der jetzt vorhandenen Kartenwerke nicht, hinsichts der Grundbücher aber fehle es an der nöthigen Controle für die Herstellung und Erhaltung ihrer Uebereinstimmung mit dem Kataster. Die Führnng der Grundbücher durch Beamte ohne geodätisch-technische Vorbildung wird bemängelt nnd der Vorschlag gemacht, die Steuerkataster in Grundbücher umzuwandeln, für Hypotheken- und Pfandrechte aber getrennte Bücher anzulegen, deren Führung den Gerichten verbleibt.

Die Auslassnngen des Herrn Steppes erscheinen sehr beachtenswerth und finden seine Ansichten einige Bestätigung durch die Erfahrungen, die in den Gebieten gemacht sind, für welche bereits längere oder kürzere Zeit hindurch Grundbuchgesctze bestehen.

Im Bezirke des ehemaligen Appellationsgerichts Cassel mit Ausschlnss des früheren hessen-darmstädtischen Amtes Vöhl erfolgte im Jahre 1873 die Einführnng der preussischen Grundbuchordnung. Von den vollständig vorhandenen Karten, namentlich von denjenigen, welche seit dem

Jahre 1833 durch Neumessung hergestellt waren, hatte man eine hohe Meinung, und so kam es, dass diese Karten und eine Anzahl älterer Karten, nach welchen bis dahin die Grenzfeststellungen anstandslos hatten ausgeführt werden können, durch Gesetz als beweiskräftig erklärt wurden mit den Worten: „Diese Karten begründen die Vermuthung, dass die darin verzeichneten Grenzen dem wirklichen Eigenthumsstand der Grundstücke entsprechen.“ Ferner heisst es in demselben Gesetz, dass den Betheiligten vorbehalten sei, einen anderweiten Eigenthumsbestand nachzuweisen und die Berichtigung der Kartengrenzen im Wege der Klage gegen die nach dem Kataster berechtigten Eigenthümer zu erwirken, auch zur Wahrung ihrer Ansprüche Vormerkung im Grundbuche zu beantragen. Dann folgt der wichtige Satz: „Nach Ablauf dieser Frist bestimmen sich die Grenzen der Grundstücke, soweit nicht rechtzeitig erfolgte Anfechtungen im Grundbuch vermerkt sind, lediglich nach der Flurkarte und der ihr zu Grunde liegenden Vermessung.“ Vormerkungen im Grundbuche im Sinne dieser Bestimmung wurden nur in geringer Zahl beantragt. Es blieben dabei unberücksichtigt manche der bei grösseren Vermessungswerken vorkommenden Fehler, welche durch irrthümliche Anweisung und Aufnahme der Grenzen veranlasst werden, ferner aussergerichtliche Erwerbungen, die aus älterer Zeit herrührend, den betheiligten Grundbesitzern nicht bekannt oder nicht mehr erinnerlich waren, endlich wurden auch übergangen die vielen kleinen Grenzüberschreitungen bei Strassenanlagen, Neubauten u. dgl. Ueberbauung von Grenzen kommt in ländlichen Ortschaften, wenn neue Gebäude unmittebar an den Strassengrenzen oder an den nicht fest markirten Nachbargrundstücken errichtet werden, nur zu häufig vor. Die Betheiligten sind, wenn später solche Grenzüberschreitung entdeckt wird, oft gar nicht geneigt, die überbaute Fläche als Eigenthum zu erwerben, beziehungsweise Auflassung zu geben, und so bleiben solche Abweichungen zwischen dem thatsächlichen und dem rechtlichen Besitzstande, bezw. zwischen Karte und Oertlichkeit fortbestehen, bis eine Subhastation oder ein Prozess dazu nöthigen, den früheren Eigenthumsbestand nach der Karte wiederherzustellen.

Ueber die Tragweite der den Karten beigelegten Beweiskraft herrschten im Anfange sehr entgegengesetzte Meinungen. Manche Amtsrichter hielten es für durchaus zulässig, dass, insofern ein materieller Irrthum in den Karten glaubhaft nachgewiesen werde, eine Berichtigung der letztern und des darauf gestützten Grundbucheintrags erfolgen könne. Als aber ein Grenzstreit, der zwischen zwei Nachbarn über eine streitige Gartenfläche schwebte, auf Grund der Kartendarstellung, obgleich dieselbe als unrichtig angesehen werden musste, in letzter Instanz zu Ungunsten des factischen rechtgläubigen Besitzers entschieden war und in einem andern Falle einem Hofbesitzer der Zugang zu seinem Gehöft rechtskräftig abgesprochen wurde, weil derselbe kartenmässig nicht nach-

gewiesen werden konnte (dieser Zugang bildete einen Theil eines bis dahin gemeinschaftlich benutzten Platzes), mnsste jeder Zweifel aufhören und die beweiskräftige Karte mit allen ihren Fehlern als massgebend erachtet werden. Seitdem bedurfte es zu jeder, auch der unbedeutendsten Kartenberichtigung in Bezug auf Eigenthumsgrenzen der Auflassung, auch wenn in der Oertlichkeit nichts geändert wurde. Die für alle andern zur Steuerveranlagung hergestellten Karten geltende Bestimmung des Gesetzes vom 8. Februar 1867, betreffend die definitive Untervertheilung und Erhebung der Grundsteuer, dass materielle Irrthümer, welche in den Karten und Büchern entdeckt oder von den Betheiligten nachgewiesen werden, in diesen Documenten zu berichtigen sind, findet auf beweiskräftige Karten keine Anwendung.*) Karten der letzteren Art müssen ganz fehlerfrei sein. Selbst die nach dem Feldmesser-Reglement zulässigen Fehler der Längen- und Flächenermittelung, welche in der Unvollkommenheit der Messwerkzeuge, der menschlichen Beobachtungsorgane n. s. w. ihren Grund haben, kann der Richter im Streitfalle kaum berücksichtigen. Es haben daher auch schon Prozesse geschwebt in Fällen, wo die streitige Länge oder Fläche kleiner war als das reglementsmässige Fehlermaass.

Im Jahre 1883 kam ein Gesetz zu Stande, welches dazu bestimmt ist, den Eintrag der Grnndstücke in das Grundbuch zu erleichtern nnd zu fördern. Neben der Grundbuchsberichtigung auf Antrag sollte fortan auch Berichtigung von Amtswegen stattfinden. Durch dieses Gesetz sind die Bestimmungen über die Beweiskraft der Karten wieder aufgehoben.

Inzwischen waren die ministeriellen Anweisungen vom 25. October 1881 über Katasterneumessnngen erschienen. Dieselben sind unter Berücksichtigung der Grundbuchordnnng so abgefasst, dass die nach denselben angefertigten Vermessungswerke geeignet erscheinen, auch als sichere Unterlage des Grundbnchs zu dienen, sobald auf Grund derselben ein neues Kataster anfgestellt und auf dieses das Grundbnch zurückgeführt ist. Der Uebernahme neuer Vermessungsergebnisse in das Grundbuch stellen sich allerdings mancherlei Schwierigkeiten entgegen. Die Identität der Grundstücke nach alter und nener Katasterbezeichnung ist nachzuweisen, innerhalb der örtlich vorhandenen und in der Karte verzeichneten Besitzstücke müssen auf der Karte diejenigen Flächen, welche aussergerichtlich erworben, oder welche für sich belastet nnd verpfändet sind, wieder ausgesondert werden. Dasselbe hat zu geschehen, wenn Grundstücke verschiedener Mitglieder einer und derselben Familie zu einer Parzelle znsammengezogen und gemeinschaftlich bewirthschaftet werden. Durch solche nur in den Karten darznstellende Grenzen, deren spätere

*) Es wäre eben Aufgabe der Gesetzgebung, diesen Gegenstand für das sachenrechtliche Grundbuch in analoger Weise zu regeln, wie er für das Kataster in zahlreichen Gesetzen schon bisher geregelt erscheint. D. Red.

Uebertragung in die Oertlichkeit, wenn es sich z. B. um Gebäudeflächen etc. handelt, oft gar nicht ausführbar ist, wird die Uebereinstimmung der Karte mit der Oertlichkeit sofort wieder gestört. Die nach der gedachten Vermessungsanweisung hergestellten neuen Karten gewinnen andererseits einen hohen Werth durch die wichtige Bestimmung, dass alle Eigenthumsgrenzen vor stattfindender Aufmessung örtlich genau festgestellt und in sicherer Weise (durch Hohlziegel) unterirdisch vermarkt werden müssen. Eine solche Vermarkung verursacht in Fluren mit sehr zerstückeltem Besitz und mit zahlreichen krummen und unsichern Grenzen ausserordentliche Mühe, bei steinigem Untergrund auch nicht unerhebliche Kosten.

Das Verfahren der Vermarkung, der Beschaffung einer beweiskräftigen Karte sowie der Grundbuchsberichtigung gestaltet sich am einfachsten für diejenigen Gemarkungen, in welchen eine Zusammenlegung zur Ausführung gebracht ist. Hier hat man es mit einer Minderzahl von Parzellen zu thun, dieselben sind fast sämmtlich mit geraden Linien abgegrenzt und die allseitig als richtig anerkannten Grenzen werden sofort nach Ausführung der Planlage mit dauerhaften Grenzsteinen vermarkt. Ausser einer Bronillon- und 1. Reinkarte, welche den alten und den neuen Zustand darstellen, lässt die Königl. Generalcommission ein drittes Exemplar, in welchem nur die neuen Pläne eingezeichnet werden, zum Gebrauch als Katasterkarte anfertigen. Hinsichts dieser letztern ist angeordnet, dass auf Grund der Messungselemente, die aus vorhandenen und soweit nöthig noch ergänzten trigonometrischen und polygonometrischen Unterlagen sowie aus der vollständigen Aufmessung der Plangrenzsteine gewonnen werden, eine Neukartirung stattfindet. Messung und Kartirung geschehen nach der angeführten Anweisung vom 25. October 1881. Die für die Bestimmung der Planstücke besonders wichtigen Planbreiten und die Flächeninhalte der Pläne unterliegen einer mehrfachen Controle, so dass Fehler nicht unterlaufen können.

Wenn hinsichts der neuen Karten für nicht zusammengelegte (nicht separirte) Gemarkungen zu bemängeln war, dass in dieselben für die Zwecke der Grundbuchberichtigung die Grenzen von besonders belasteten oder aussergerichtlich erworbenen Parzellen und Parzellentheilen nachgetragen werden müssen, die örtlich gar nicht vorhanden sind, so wird dieser missliche Fall bei den Zusammenlegungskarten insofern vermieden, als es hier einer Ausscheidung besonders belasteter Parzellen nicht bedarf, denn die Generalcommission braucht in den Rezessen nur die Quoten der Gesammtabfindung anzugeben, welche die Stelle der einzelnen zu ersetzenden Grundstücke und Berechtigungen vertreten; und der Grundbuchrichter muss sich hiermit begnügen.

Mit bewirkter Uebernahme der Zusammenlegungsergebnisse in das Kataster und in das Grundbuch tritt ein Zeitpunkt ein, wo Grundbuch, Kataster, Katasterkarte und Oertlichkeit sich wirklich in Uebereinstimmung

befinden. Dieser Zustand ist jedoch nicht von Dauer. Es kommen wieder vor unter andern:

1) Eigenthumsveräuderungen auf Grund gerichtlicher Acte,
2) Form- und Bestandsveränderungen,
3) Aussergerichtliche Erwerbungen,
4) Grenzüberschreitungen.

Die Veränderungen zu 1) gelangen in geregelter Weise zur Fortschreibung im Grundbuch und im Kataster durch Mittheilung von Eigenthumsveränderungslisten, welche die Gerichte allmonatlich über die in Folge von Auflassung im Grundbuch auf andere Eigenthümer überschriebenen Parzellen und umgekehrt das Katasteramt über die auf Grund von Testamenten, Erbeslegitimationen und Enteiguungsbeschlüssen etc. im Kataster fortgeschriebenen Parzellen an die Gerichte zu übersenden haben. Von den Veränderungen zu 2) wird das Amtsgericht durch Auszüge aus den vorläufigen Fortschreibungsverhandlungen nebst Handzeichnungen oder durch Anhänge zum Flurbuch, die alljährlich über die in Bezug auf die Kataster-Nummer veränderten Parzellen angefertigt werden, benachrichtigt.

Wie über die Veränderungen zu 2) so hat der Kataster-Controleur auch über die aussergerichtlichen Erwerbungen zu wachen, und soll er die Verpflichteten anhalten, die für Berichtigung der Bücher und Karten erforderlichen Unterlagen beizubringen. Wenn es sich dabei um einen Eigenthumswechsel durch Erbgang und dgl. handelt, so fehlt ihm eine wirksame Handhabe, die Betheiligten zur Beibringung der erforderlichen gerichtlichen Documente zu zwingen. Er ist nicht befugt, Anträge auf Berichtigung des Grundbuchs bei den Gerichten zu stellen, noch auch von diesen die Ausstellung gerichtlicher Erbbescheinigungen zu fordern; und so kann es kommen, dass die Fortschreibung derartiger Veränderungen längere Zeit aufgehalten wird. Was endlich die Grenzüberschreitungen zu 4) anbetrifft, so können dieselben in dem Umfange wie vor der Zusammenlegung nicht wieder einreissen, indem die Plangrenzen, wenn auch die Grenzzeichen abhanden kommen, auf Grund der in besondern Planaufmessungscoupons niedergelegten Messungsergebnisse leicht wieder herzustellen sind. Den Betheiligten steht auch frei, die in den Gemeinden niedergelegten zweiten Reinkarten, in welchen die Steinentfernungen eingeschrieben sind, einzusehen.

In dem ehemaligen Kurfürstenthum Hessen hatte man, um die gerichtlichen (Hypotheken- und Währschafts-) Bücher mit dem thatsächlichen Besitzstande in Uebereinstimmung zu erhalten, die neuen Eigenthümer der durch Erbschaft erworbenen Grundstücke bei Strafe verpflichtet, dem zuständigen Gericht binnen 6 Monaten nach Antritt der Erbschaft Anzeige zu machen; ferner mussten die damals an Stelle der jetzigen Katasterämter bestehenden Steuerinspectionen alljährlich ein Verzeichniss der ermittelten aussergerichtlichen Veränderungen im Grundbesitz dem

Gericht übergeben, und dem Gericht lag es ob, das Weitere zur Berichtigung des Besitztitels nöthigenfalls zwangsweise herbeizuführen. Aber auch diese strenge Verordnung hat nicht gehindert, dass aussergerichtlicher Erwerb in manchen Fällen lange Zeit unbeanstandet fortgedauert hat.

Während für neu verkoppelte Gemarknngen die Aufstellung des Grundbuchs nach Maassgabe des Rezesses rasch und leicht bewirkt wird, vollzieht sich diese Arbeit bei allen anderen Gemarkungen in weniger einfacher Art. Der Eintrag der Grnndstücke in das Grundbuch erfolgt hier theils auf Antrag, theils von Amtswegen, stets jedoch unter Benutzung eines Steuerbuchauszugs. Diese Auszüge müssen, wenn im Kataster andere Bezeichnungen eingeführt sind, als in den älteren gerichtlichen Büchern, die Identität der beiderseitigen Bezeichnungen nachweisen. Zwischen alten Karten, die ihrer Mängel wegen durch die neuen Karten ersetzt sind, und den letztern die Identität einzelner Grundstücke festzustellen, ist nnter Umständen recht schwierig und nicht immer ausführbar. Im letztern Falle bleibt nur übrig, die Erklärungen der Betheiligten zu hören und sich mit einem muthmasslich richtigen Ergebniss zufrieden zu stellen.

Aus den Steuerbuchauszügen werden vom Gericht die neue katastermässige Bezeichnung der Grundstücke, die Benennung der Feldlagen, der Flächeninhalt und der Grundsteuer-Reinertrag zunächst in eine bei den Grundacten jeder Besitzung geführte Tabelle und dann in das Grundbuch selbst eingetragen. Das für gewöhnlich angewendete Formular II des Grundbuchs enthält für jeden Eigenthümer einen getrennten Artikel, welcher mit dem Artikel desselben Eigenthümers in der Mutterrolle correspondiren soll. Während jedoch ein neu angelegter Mutterrollen-Artikel die Parzellen in der Ordnung der Karteublätter und in richtiger Nummerfolge nachweist, sind für den Eintrag im Grundbuche andere Gesichtspnnkte, die Zeit des Erwerbes u. s. w. maassgebend. Damit nun das Gericht übersehen kann, welche Grundstücke in einem Gemeinde- oder Gutsbezirk überhaupt vorhanden sind und damit sich der Eintrag derselben in das Grundbuch controliren lässt, wird dem Gericht eine vollständige Abschrift des Flurbuchs, sowie eine Abschrift der Gebändesteuerrolle ausgehändigt. Ueber die im Laufe eines Jahres mit veränderten Nummern und bezw. veränderten Buchstaben belegten Parzellen und Gebände erhält das Amtsgericht Anhänge zum Flurbuch und zur Gebäudesteuerrolle. Da nun jede bei dem Katasteramt oder umgekehrt bei dem Amtsgericht eingehende Eigenthumsveränderungsliste vor der Uebertragung der darin enthaltenen Veränderungen in die Bücher der Empfangsstelle einer sorgfältigen Prüfung zu unterwerfen ist, und wenn sich Mängel darin ergeben, zur Aufklärung und Berichtigung an den Anssteller zurückzuschicken ist, so müssten eigentlich die nach den beiderseitigen Listen berichtigten Bücher sich stets

in guter Uebereinstimmung befinden. Dies ist jedoch nicht allgemein zutreffend. Es hat nicht vermieden werden können, dass sich Schreibfehler und Unvollständigkeiten wieder eingeschlichen haben. Schlimmer ist der ausserdem vorkommende Fall, dass bei Gütertheilungen dem einen oder dem anderen Erwerber ein ganz anderes Grundstück zugeschrieben wird, als dasjenige, welches er thatsächlich erwerben wollte und in Besitz genommen hat. Die grosse Zahl von kleinen Parzellen mancher Besitzstände (100, 200 und mehr) erleichtert solche Verwechselung, zumal wenn der Stammbesitz bereits im Grundbuch eingetragen und alsdann ein Auszug aus dem Kataster im Gericht nicht mehr vorzulegen ist. Durch Abgabe von Kartencopien an die Amtsgerichte oder Kartenpausen auf Copirleinen würde dem Uebelstand begegnet werden können.

Die Uebereinstimmung der Kataster mit den Grundbüchern erscheint am besten gewahrt, wenn diese Bücher von einem und demselben Beamten geführt werden, wie dies im Amtsgerichtsbezirk Vöhl gemäss der hier in Geltung gebliebenen ältern hessen-darmstädtischen Gesetze geschieht. Die Grundbücher werden hier als Abschriften der Flurbücher von dem Kataster-Controleur aufgestellt und nebst je einer Copie der Gemarkungskarte den Gemeinden zur Aufbewahrung übergeben. Während einer Frist von 6 Monaten können Einwendungen dagegen erhoben werden. Nach dieser Frist sind die Bücher und die Karten für den rechtlichen Besitz maassgebend. Die Karten selbst enthalten die Ergebnisse der Stückvermessung, nach welchen verloren gegangene Grenzpunkte von den Polygonseiten, bzw. von den Polygonpunkten aus wieder eingemessen werden können. Alle später vorkommenden Veränderungen finden Aufnahme in einem besonders vorbereiteten Nebenflurbuch und in den über Theilung der Grundstücke etc. anzulegenden Supplementsbänden. Jeder gerichtlich festgestellte Eigenthumswechsel wird bei dem Gericht in ein sogenanntes Mutationsverzeichniss eingetragen. Auszüge der Mutationsverzeichnisse gelangen allmonatlich an den Kataster-Controleur behufs Uebernahme der Veränderungen in die Fortschreibungsprotokolle, und nach den für einen Jahrgang abgeschlossenen Fortschreibungsprotokollen nebst den Mutationsverzeichnissen erfolgt zuerst die Berichtigung des Katasters und später die Eintragung der Veränderungen in das Grundbuch. Letzteres geschieht in den einzelnen Gemeinden. Für Theilungen und Formveränderungen sind an Stelle der frühern Messbriefe die Auszüge aus den vorläufigen Fortschreibungsverhandlungen nebst Handzeichnungen eingeführt. Die in den Gemeinden niedergelegten Kartencopien berichtigt der Kataster-Controleur in gleicher Weise wie seine Gemarkungsreinkarten. Die Berichtigung der Gemeindekarten und der Grundbücher hat zufolge gesetzlicher Bestimmung der Landrath zu überwachen.

Berichtigung des Grundbuchs in Folge eines Kartenfehlers hat das Amtsgericht, wenn der Sachverhalt klargestellt und von den betheiligten

Grundbesitzern zustimmende Erklärung abgegeben wurde, in den bisher vorgekommenen Einzelfällen gestattet, ohne Auflassung zu fordern.

Die hessen-darmstädtische Einrichtung hat neben dem Vortheil der einheitlichen Buchführung und der Niederlegung einer Karte bei der Grundbuchstelle doch auch einige Schattenseiten. Dahin gehört, dass die Grundbücher nur einmal in jedem Jahre berichtigt werden, was in grössern Gemeinden mit lebhaftem Eigenthumswechsel kaum angängig sein möchte. Aus andern Gründen haben die betheiligten Gemeinden bereits um Einführung der preussischen Grundbuchordnung nachgesucht.

An eine Aenderung der Grundbuchordnung in dem Sinne, dass die Grundbücher allgemein von den Kataster-Controleuren geführt werden, darf wohl nicht mehr gedacht werden, ganz und gar aber ist von einer Verschmelzung des Grundbuchs mit dem Kataster abzusehen, denn das Kataster hat nicht bloss für das Grundbuchwesen, sondern auch noch für viele andere Zwecke Verwendung zu finden. Die specielle wesentliche Aufgabe des Grundbuchs besteht in der Sicherung des unbeweglichen Eigenthums. Das Kataster liefert die Controle für den richtigen Eintrag der Grundstücke im Grundbuch, hauptsächlich aber soll dasselbe als Mittel dienen für die richtige Vertheilung der Grundsteuer und mancher anderen Abgaben, welche Staat, Kreise, Gemeinden u. s. w. auferlegen. Hierzu kommt der vielseitige Gebrauch des Katasters für statistische, land- und forstwirthschaftliche Zwecke, für das Verfahren bei Zusammenlegungen, Auseinandersetzungen sowie bei Eisenbahnanlagen u. s. w.

Soll nun die Grundbuchordnung die von Herrn Steppes bezeichneten Zwecke voll und ganz erfüllen, dann sind hierzu nöthig: Zusammenlegung der Grundstücke, sorgfältige, möglichst unterirdische Vermarkung der Grenzen und Herstellung der Karten auf Grund neuer Aufmessung der errichteten Grenzzeichen Es dürfen aber nicht, wie es mit Rücksicht auf die Kostenersparniss jetzt geschieht, die Ortslage und andere nicht zum Umtausch gebrachte Flächen von der Messung und der Eintragung im Zusammenlegungsrezess ausgeschlossen bleiben, denn auf die so ausgeschlossenen Flächen findet die durch den Rezess begründete Beweiskraft der Karten keine Anwendung.

Zur Aufrechterhaltung der vollständigen Uebereinstimmung zwischen dem Steuerkataster und dem Grundbuch müsste jedoch den bereits bestehenden Vorschriften noch eine Bestimmung hinzugefügt werden, nach welcher die Grundbücher alljährlich mit den abgeschlossenen Fortschreibungsprotokollen zu vergleichen sind in ähnlicher Art, wie jetzt im Katasteramt eine Collationirung dieser Protokolle mit den Katasterbüchern nach beendigter Fortschreibung derselben vorgenommen werden muss, wenn Irrthümer und Schreibfehler bei der Bücherberichtigung ganz vermieden werden sollen. In Bezug auf solche Gemarkungen, für welche die Ergebnisse der Zusammenlegung schon seit längerer Zeit und nicht erst neu in das Grundbuch übernommen sind, hätte wie bei

allen anderen Gemarkungen, deren Grundstücke erst nach und nach zum Eintrag ins Grundbuch gelangen konnten, eine vollständige Vergleichung der beiderseitigen Bücher voranzugehen.

Um aber auch zu verhindern, dass der aussergerichtliche Besitz von Neuem grössere Ausbreitung gewinnt, müsste in gewissen Zeiträumen eine Verlesung der Besitzstände in den einzelnen Ortschaften und ausserdem eine Vergleichung der Karte mit der Oertlichkeit (Grenzbegang) vorgenommen werden. Hinsichts der mit Gebäuden besetzten Grundstücke, der Gehöfte und Hausgärten wird schon jetzt alle 15 Jahre für die Zwecke der Gebäudesteuer-Revision eine örtliche Ermittelung aller Veränderungen zur Ausführung gebracht, und es erfolgt Uebernahme dieser Veränderungen in die Katasterkarten und Bücher. Soweit das Eigenthum in Frage kommt, werden die Betheiligten aufgefordert und möglichst dazu angehalten, grundbuchamtliche Regelung herbeizuführen. Zugleich erhalten sie die hierzu benöthigten Katasterauszüge. Durch Ausdehnung dieses Ermittelungs-Verfahrens auf die ganze Gemarkung einer Gemeinde würde es ebenfalls möglich sein, den factischen Besitz mit dem rechtlichen Besitz, das Grundbuch und die Karte mit dem örtlichen Zustand immer wieder in Uebereinstimmung zu setzen.

Cassel, im März 1888. *Gehrmann.*

Fehlergrenzen für Längenmessungen.

In manchen Vermessungs-Anweisungen sind die zulässigen Abweichungen zweier Messungen einer Linie zu gross angegeben. So sind die in der Bayrischen Instruction vom 25. Juni 1885, Seite 73, angegebenen Fehlergrenzen für doppelte Polygonstrecken-Messung um den 2fachen bis 3fachen Betrag zu gross, obgleich bei den Polygonwinkeln mit Secunden in die Berechnung eingegangen wird. Ferner werden noch Abstufungen gemacht bei günstigen, mittleren und ungünstigen Bodenverhältnissen, was den Schein hat, als könne man auf unebenem Boden nicht ebenso genau messen wie in der Ebene. Abstufungen sollten nur in der Bezahlung gemacht werden, die Genauigkeit aber immer die gleiche sein.

Auch bei den Fehlergrenzbestimmungen in Württemberg sind drei verschiedene Klassen angegeben (s. Z. f. Verm. 4. Heft, Seite 127), was mich veranlasst hat, eine grössere Zahl Doppelmessungen aus der Ebene, dem Hügelland und dem steilen Gebirge zusammenzustellen, um daraus Resultate für den Betrag der Fehlergrenzen zu erhalten.

Durch gefällige Mittheilung des Grossh. Katasterbüreaus erhielt ich die Prüfungsprotokolle von 18 Gemarkungsvermessungen; von diesen

sind 7 Gemarkungen in der Ebene, 6 im Hügelland und 5 im steilen Gebirge des Schwarzwaldes.

Die zweite Messung erfolgte unter der Leitung des Revisionsgeometers durch die gleichen Messgehülfen, welche bei der ersten Messung thätig waren und mit den gleichen 5meter-Stangen des Geometers, die zuvor auf deren Länge geprüft waren. Die Revisionsmessung kann daher, mit der ersten Aufuahme verglichen als gleichartig betrachtet werden.

Aus den drei Gebieten wurden dann die Unterschiede der 1. und 2. Messung der Längen von 15—25 m für 20 m, von 25—35 m für 30 m, ebenso für 40—100 m und von da von 20 zu 20 bis 200 m Länge zusammengestellt.

In der Ebene und dem Hügelland kamen Längen über 200 m und im steilen Gebirge über 140 m so wenig vor, dass die Unterschiede keinen sicheren Anhalt boten.

Zur Vergleichung kamen:

I. In der Ebene.....	1182	Doppelmessungen	
II. In dem Hügelland....	1016	„	„
III. In dem steilen Gebirge	1013	„	„
zusammen	3211	„	„

wobei sämmtliche Unterschiede aus den 18 Prüfungs-Protokollen benutzt sind nnd nur die als grobe Fehler bezeichneten nicht übertragen wurden, welche ungefähr $^1/_2\,^0/_0$ betragen.

In der folgenden Tabelle sind die arithmetischen Mittel der Unterschiede d in Centimeter für die verschiedenen Längen l angegeben.

$l=$	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	80 m	90 m	100 m	120 m	140 m	160 m	180 m	200 m
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
I.	2,4	2,6	3,4	3,0	3,4	4,1	5,0	4,3	5,0	5,8	7,3	8,1	9,0	10,0
II.	2,0	2,3	3,3	3,8	3,5	4,0	4,2	4,4	5,3	6,0	7,2	8,6	9,7	10,8
III.	2,1	2,7	3,2	3,9	4,7	5,0	5,3	6,4	7,1	8,0	8,7	—	—	—

Der Verlauf dieser Unterschiede lässt sich sehr übersichtlich graphisch darstellen, wenn man die Entfernungen l als Abscissen und die Unterschiede als Ordinaten aufträgt.

Das Gesetz, nach welchem die Fehlergrenzen in der Bayrischen und Württembergischen Instruction berechnet wurden, heisst:

$$d = a\sqrt{l} + b\,l.^*)$$

Bestimmt man nun diejenigen Werthe von a und b, welche eine Curve liefern, die als mittlere Linie der unter I, II, III angegebenen Unterschiede zu betrachten ist, so wird nach unserer Untersuchung:

$$d = 0{,}004\sqrt{l} + 0{,}00025\,l.$$

*) Die Preussische Anweisung IX vom 25. October 1881 hat die theoretisch bessere Form $d = \sqrt{a^2 l + b^2 l^2}$.

Die nachstehende Tabelle enthält die Resultate d, ferner die Werthe für $2d$ als Fehlergrenzen

$l=$	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	80 m	90 m	100 m	120 m	140 m	160 m	180 m	200 m
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
$d=$	2,3	2,9	3,5	4,1	4,6	5,1	5,6	6,0	6,5	7,4	8,2	9,1	9,9	10,7
$2d=$	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	18	20	22

Man sieht hieraus, dass für mässige Grenzen von l die Fehlergrenzen nahezu proportional den Längen wachsen, wozu noch wegen Unsicherheit des Anfangs- und Endpunktes einer Linie, bis zu 100 m 3 cm und von 100—200 m 2 cm kommt.

Diese Fehlergrenzen sind jedenfalls als das Maximum zu betrachten. Es hat noch ein Interesse, wie oft der Unterschied zweier Messungen gleich Null war. Die Anzahl des Vorkommens ist procentisch angegeben.

$l=$	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200
I.	20	18	16	16	18	18	15	19	16	9	6	4	0	0
II.	19	18	13	12	16	9	9	8	8	8	6	0	0	0
III.	22	15	10	9	4	5	6	3	3	2	—	—	—	—

Die oben angegebenen Fehlergrenzen $2d$ stimmen nahezu mit den in Württemberg zulässigen Grenzen für Längenmessungen, welche unter I, Seite 127 d. Ztschr. angegeben sind, die unter II und III mitgetheilten sind aber jedenfalls zu gross.

Die obigen Resultate zeigen gute Uebereinstimmung mit der nach Absendung dieser Mittheilung veröffentlichten hessischen Verordnung über zulässige Fehlergrenzen.

Karlsruhe, März 1888. *Dr. M. Doll.*

Kleinere Mittheilungen.

Das grösste astronomische Fernrohr der Erde,

das vielbesprochene Instrument für die Lick-Sternwarte in Californien, ist endlich vollendet. Der Ban desselben ist von den Mechanikern Warner & Swassey in Cleveland N.-A. ansgeführt worden. Einige Angaben über die Grössenverhältnisse werden sicherlich in Erstaunen versetzen. Die qnadratische gusseiserne Säule, die Trägerin des Fernrohrs, ist so hoch, wie ein dreistöckiges Gebäude und wiegt 36 000 Pfund; an ihrer Basis misst sie 10, an ihrem oberen Ende 5 Fnss. Auf dieser Säule rnht der 8000 Pfund schwere Aufsatz, in welchem die stählerne Polaraxe von 10 Fuss Länge und 2800 Pfund Gewicht gelagert ist. Diese Axe ist der Erdaxe parallel. Am oberen Ende dieser Axe ist die stählerne Declinationsaxe von 10 Fnss Länge und 2300 Pfund Gewicht angebracht. Dieselbe trägt das riesige Rohr von $^1/_8$ Zoll dickem Stahl-

blech und 50 Fuss Länge. An dessen Ende befindet sich das weltberühmte Objectivglas von 36 Zoll im Durchmesser und 638 Pfund Gewicht. Die Glasmasse stammt bekanntlich von Feil in Paris, während der Schliff der Linse von Clark in Amerika ausgeführt worden ist. Diese Linse hat fast 50 Procent mehr raumdurchdringende Kraft als die grösste, welche bisher existirte, und erträgt eine 4000 fache Vergrösserung. Die Ablesung der feingetheilten Kreise, welche durch elektrisches Glühlicht beleuchtet werden, geschieht vom Ocularende des Fernrohrs aus; desgleichen können alle Bewegungen, die dem Instrumente ertheilt werden sollen, vom Ocularende aus veranlasst werden. Um den zu beobachtenden Stern fortwährend im Mittelpunkte des Gesichtsfeldes zu haben, wird das Fernrohr nach erfolgter Einstellung des Objectes durch ein kräftiges Uhrwerk, der Bewegung der Erde folgend, um seine Axe getrieben. Das Uhrwerk wird durch ein doppelt konisches Pendel, welches in elektrischer Verbindung mit der Normaluhr der Sternwarte steht, regulirt. Ist das Fernrohr nach dem Zenith gerichtet, so befindet sich das Objectivglas in einer Höhe von 22 Metern über dem Säulenfuss. Das ganze Instrument vollständig wiegt 65 000 Pfund. Mit Vollendung dieses Riesenfernrohrs dürfte die praktische Optik und Mechanik an die ihnen erreichbare Grenze gelangt sein.

Literaturzeitung.

Die Gunterscale. Vollständige Erklärung der Gunterlinien und Nachweis ihrer Entstehung nebst zahlreichen Beispielen für den praktischen Gebrauch, von Capitän L. Jerrmann. Hamburg, Eckard und Messtorff, 1888.

Wenn auch die Gunterscalen, welche noch in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts als unentbehrliches Hilfsmittel für den Seemann betrachtet wurden, durch die für nautisch-astronomische Rechnungen praktisch eingerichteten Logarithmentafeln ganz in den Hintergrund gedrängt sind, so ist des Verfassers Unternehmen nicht nur aus historischen, sondern vornehmlich aus dydaktischen Gründen zu billigen.

Der Astronom Gunter erdachte kurz nach Erfindung der Logarithmen diese Scalen, aus denen sich der Rechenschieber entwickelte. Wer sich hiefür interessirt, findet Näheres u. a. in Vogler's „Anleitung zum Entwerfen graphischer Tafeln", die einschlägige Originalliteratur wohl am vollständigsten in „Istrumenti e metodi moderni di geometria applicata per A. Salmoiraghi", V. I. p. 773 u. 74. Die Gunterscale ist ein 60 cm langes, 5 cm breites Lineal, welches auf seiner Vorderseite 15logarithmische Theilungen enthält — in verschiedenen Maassstäben — auf der Rückseite 9 Linien, welche die Verhältnisse mehrerer für nautische Rechnungen nöthiger Functionen geben. Mit einem oder zwei Zirkeln können nun alle Operationen ausgeführt werden.

Nach der Erklärung der Scale (Autor macht hier auf einen Missstand bezüglich einer Linie der käuflichen Scalen anfmerksam) und der geometrischen Ableitung der Gunterlinien folgen zwei Drittel der Schrift einnehmend Beispiele: sowohl der Nautik entnommene als rein rechnerische; die Lösung mit der Scale wird stets durch die Rechnung mit Logarithmen auf ihre Genauigkeit geprüft.

Die der Seemannspraxis entnommenen Beispiele sind äusserst interessant, nur meinte Ref. gegen die Lösung des Beispiels 27 als doch zu wenig streng protestiren zu müssen, fand jedoch in dem Lehrbuch der Navigation von Albrecht und Vieron (4. Aufl.) eine ähnliche Behandlung und will daher gegen dieses Herkommen keine weiteren Einwände erheben.

Dass sich durch die Gunterscale gegenüber der logarithmischen Rechnung oft eine bedeutende Zeitersparniss erzielen lässt, wird jedem mit dem Rechenschieber Vertrauten sofort einleuchten. Ref. möchte aber noch höher als den Zeitgewinn die ans der Handhabung folgende Uebersicht über das ganze Wesen der Rechnnng anschlagen. Bekanntlich ist die grössere Zahl der von den Mittelschuleu kommenden Studirenden im Zahlenrechnen nichts weniger als gewandt. Rechenschieber aber wie Scalen vermögen einige Gewandtheit und Uebersicht in der Regel viel rascher zu verschaffen, als Uebung in reiner Zahlenrechnung.

Das Büchlein kann daher überall bestens empfohlen werden.

München, Februar 1888. *Bischoff.*

Gesetze und Verordnungen.

Bayern.

Bekanntmachnng, dienstliche Verhältnisse der Techniker der Flurbereinigungs-Commission betr.

Königl. Staatsministerium des Innern und Königl. Staatsministerium der Finanzen.

Im Namen Seiner Majestät des Königs.

Seine Königliche Hoheit Prinz Luitpold, des Königreichs Bayern Verweser, haben Allerhöchst zu genehmigen geruht, dass den in dienstlicher Beziehung den Katastergeometern oder den Bezirksgeometern jeweils gleichgestellten Geometern der Flurbereinigungs-Commission, wenn sie zur Zufriedenheit gedient haben, aber durch Alter oder Unglück dienst- und erwerbsunfähig werden, ebenso ihren Wittwen und Waisen, welche kein zu ihrem Unterhalte hinreichendes Vermögen besitzen, ständige Unterhaltsbeiträge mit Rücksicht auf die Bestimmungen der Dienstespragmatik angewiesen werden.

Im Anschlusse hieran wird Folgendes bestimmt:

1) In dienstlicher Beziehung den Kataster- oder Bezirksgeometern gleichgestellt sind jene bei der Flurbereinigungs-Commission verwendeten geprüften Messungstechniker, welche vom königl. Staatsministerium des Innern zu Geometern der Flurbereinigungs-Commission ernannt werden. Ueber die Ernennung wird Veröffentlichung im Amtsblatte des königl. Staatsministeriums des Innern erfolgen. Die in vorstehend angegebener Weise aufgestellten Geometer können bei einem allenfallsigen Uebertritte in den Katasterummessungsdienst in Ansehung ihres Dienstalters und der nach dem letzteren bemessenen Bezüge die Anrechnung der Dauer ihrer Verwendung als Geometer der Flurbereinigungs-Commission beanspruchen.
2) Die Dienstleistung der bei der Flurbereinigungs-Commission verwendeten Geometer-Adspiranten, welche die praktische Geometerprüfung mit Erfolg bestanden haben, gilt als Praxis im Ummessungsdienste im Sinne der durch die Entschliessung des königl. Staatsministerinms der Finanzen vom 6. Februar 1866 Nr. 1696, die Ansbildung und Verwendung des Geometerpersonals betreffend, (Fin.-Min.-Bl. S. 33) ertheilten Vorschriften.

München, den 10. März 1888.

(gez.) *Dr. v. Riedel. Frhr. v. Feilitzsch.*

Der General-Secretair:
Ministerialrath *v. Nies.*

Personalnachrichten.

Georg Breithaupt †.

Der am 14. Februar d. J. im Alter von 82 Jahren verstorbene Leiter des mathematisch-mechanischen Instituts in Cassel, Georg Breithaupt, geboren am 17. August 1806, trat nach tüchtiger Vorbildnng und nachdem er im Reichenbach'schen Institut in München einige Zeit zugebracht, im Jahre 1827 seinem Vater Friedr. Wilh. Breithaupt in der Leitung des Instituts zur Seite, welches 1762 von Joh. Christ. Breithaupt, der im selben Jahre vom Landgrafen Friedrich II. nach Cassel bernfen und 1768 als Hofmechaniker am Museum angestellt, gegründet war. Im Jahre 1851 erfolgte der Rücktritt seines Vaters von der Leitung des Instituts und seit dieser Zeit war Georg Breithaupt alleiniger Chef desselben. Er baute 1851 das sog. Breithaupt'sche kleine Nivellirinstrument, welches die bis dahin gebräuchliche Canalwaage verdrängte, und später ein Präcisions-Nivellirinstrument, welches vervollkommnet noch jetzt von der Europäischen Gradmessung (vgl. Generalbericht der Europäischen Gradmessnng: Berlin 1867, 1868, 1869, 1882, 1887), wie auch zu den jetzigen neuen Höhenmessungen der Eisenbahnen angewendet wird. In 1850

baute Breithaupt eine Längeneintheilungs-Maschine, die auf Metermaass begründet ist und Urmaasse erzeugt (s. Karmarsch, Geschichte der Technologie S. 144, München, 1872). Bei Einführung des Metermaasses in Preussen, 1868, war er mit Hülfe dieser Maschine im Stande, der damaligen Normal-Aichungs-Commission in Berlin alsbald Normal-Meter auf Messing und Normal-Doppelmeter auf Stahl in der geforderten Genauigkeit von 0,01 bezw. 0,02 Millimeter in der ganzen Länge und der Theilstriche unter sich anzufertigen. In 1866 gab die Einrichtung der Königlichen Kriegsschule in Cassel ihm Veranlassung zur Herstellung einer neuen Kippregel (der sog. neuen Breithaupt'schen Kippregel), deren Vorzüge die allgemeine Einführung derselben bei den Königlich preussischen Kriegsschulen veranlasste, und 1873 wurde Breithaupt vom grossen Generalstabe in Berlin nach bestimmten Anforderungen die Construction einer neuen Kippregel und eines Messtisches übertragen. Ein Theodolit von ihm fand namentlich beim Brücken- und Tunnelbau Anwendung (Rheinbrücken bei Coblenz und Wesel, Weichselbrücken bei Thorn und Graudenz, Memelbrücke bei Tilsit, Elbbrücke bei Barby).

Von physikalischen Instrumenten sind besonders seine Luftpumpen mit Selbststeuerung zu nennen, welche er, als Prof. Buff an der vormaligen höheren Gewerbeschule in Cassel Physik lehrte, ausführte, ferner Reflexionsgoniometer, Kathetometer u. s. w. Ein astronomisches Universalinstrument wurde von den Astronomen Struve und Winnecke sehr beifällig aufgenommen und vom russischen Generalstabe und der japanesischen Regierung in Gebrauch genommen. Die Breithaupt'schen Constructionen sind in den meisten Werken über Geodäsie des In- und Auslandes beschrieben und abgebildet, auch fanden dieselben 1880 in Form von Abbildungen Aufnahme im astronomischen Museum der Pariser Sternwarte. Die grosse Ausbreitung der Präcisionsmechanik in Cassel ist lediglich Georg Breithaupt zu verdanken, indem alle jüngeren mechanischen Werkstätten aus der Schule des Breithaupt'schen Instituts mittelbar und unmittelbar hervorgegangen sind. Unter seiner Leitung erwarb sich das Breithaupt'sche Institut seinen Weltruf und seinen ausgedehnten Ausfuhrhandel nach allen Gegenden der Erde. Die Weltausstellungen in London, Paris, Wien, Melbourne u. s. w. zeichneten seine Constructionen mit den ersten Preisen aus. Neben manchen Veröffentlichungen in wissenschaftlichen Zeitschriften verdient vor allem die Fortsetzung des von seinem Vater begonnenen Werkes „Magazin neuester mathematischer Instrumente" hervorgehoben zu werden, welche 1860 als 4. Heft desselben erschien und die Beschreibung und Anwendung des vom Verstorbenen vervollkommneten Grubentheodoliten enthielt.

In seiner Stellung als Conservator am Königlichen Museum hat G. Breithaupt wesentlich dazu beigetragen, dass die geschichtlich werthvolle Sammlung physikalischer, mathematischer und astronomischer Instrumente jetzt richtig gewürdigt wird. Auf seinen Antrag wurden einige

besonders bemerkenswerthe Exemplare zur Ausstellung älterer und neuer wissenschaftlicher Instrumente (1876) ins South Kensington-Museum nach London gesandt, woselbst sie solche Aufmerksamkeit erregten, dass einige Apparate dem Kensington-Museum in Nachbildungen einverleibt wurden.

Der Verstorbene lebte nur für seine Arbeit; sein Streben war stets darauf gerichtet, das möglichst Vollkommene zu erreichen. Noch bis in sein hohes Alters geistig frisch, war er von früh bis spät thätig, seinen Mitarbeitern ein leuchtendes Vorbild. — ff.

(Centralblatt der Bauverwaltung 1888, S. 144.)

Neue Schriften über Vermessungswesen.

A Treatise on Mine-Surveying (Markscheidekunst). By *Bennett H. Brough*, Associate of the Royal School of Mines; Fellow of the Geological Society and of the Institute of Chemistry; Associate-Member of the North of England Institute of Mining Engineers; Instructor in Mine-Surveying at the Normal Shool of Science and Royal Shool of Mines. With numerous Diagrams. London, Charles Griffin and Company, Exeter Street, Strand, 1888. (All Rights reserved.)

Mischung und Ansaat der Grassämereien sowie Pflege und Ertrag der Graskulturen. Ein Handbuch für Land- und Forstwirthe, Bau- und Kultur-Ingenieure, sowie für Verwaltungsbeamte, von *J. Lehrke*, Kulturtechniker zu Cassel. Mit einem Vorwort vom Geheimen Regierungsrath Professor *Dr. Dünkelberg* zu Poppelsdorf. Breslau. Verlag von Wilh. Gottl. Korn. 3 *M*.

Die Vertheilung des Luftdruckes über Mittel- und Süd-Europa, dargestellt auf Grundlage der 30jährigen Monats- und Jahres-Mittel 1851/80 nebst allgemeinen Untersuchungen über die Veränderlichkeit der Luftdruck-Mittel- und -Differenzen sowie deren mehrjährige Perioden von *J. Hann*, Director der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, wirkliches Mitglied der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften etc. Mit drei Tafeln der Monats- und Jahres-Isobaren und zahlreichen Tabellen. Geographische Abhandlungen, herausgegeben von Prof. *Dr. Albrecht Penck* in Wien. Band II. — Heft 2. Wien. Eduard Hölzel. 1887.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Kataster und Grundbuch. — Fehlergrenzen für Längenmessungen. — **Kleinere Mittheilungen:** Das grösste astronomische Fernrohr der Erde. — **Literaturzeitung:** Die Gunterscale. — **Gesetze und Verordnungen.** — **Personalnachrichten.** — **Neue Schriften über Vermessungswesen.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 9. Band XVII.

1. Mai.

Ueber die Anlage des der Detailaufnahme zu Grunde zu legenden Polygon-Liniennetzes in Städten;

von **Karl Mühlenhardt.**

Die verschiedenen Mittheilungen über Stadtvermessungen, welche in letzter Zeit in dieser Zeitschrift veröffentlicht worden sind, wurden für uns Veranlassung, in mehrfacher Hinsicht Vergleichungen anzustellen, zumal auf Grund der seit Jahren bei der Berliner Vermessung gesammelten Erfahrungen; und die Ergebnisse dieser Vergleichungen möchten wir hier ebenfalls öffentlich darlegen.

Namentlich war es der Aufsatz „die Polygonisirung bei der Stadtvermessung von Altenburg", Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 65—81 und S. 107—120, und die darin aufgestellten „Grundsätze", welche mehrfach die Kritik herausforderten.

Am Anfang (S. 65) des erwähnten Aufsatzes z. B. heisst es:

„Als Grundsatz an eine gute Vermessung stellen wir in erster Linie die Anforderung, dass alle aufzumessenden Grenzen und Einzelheiten direct auf eine Polygonseite bezogen werden", und im Anschluss hieran: „und dass nicht etwa ein Einzelgebäude mit Hülfe benachbarter Baulichkeiten festgelegt wird". Die dritte Möglichkeit (Vervollständigung des Liniennetzes durch Einfügung gerader Transversalen in das Polygon- und Dreiecksnetz) wird gar nicht erwähnt.

Es mag ja sein, dass für die auf hügeligem Boden gelegene und viele krumme Strassen enthaltende Stadt Altenburg die Operation mit Polygonzügen sich in weit höherem Maasse empfiehlt, als es unter anderen Verhältnissen, z. B. in Berlin, der Fall ist, und dadurch wird es einigermaassen erklärlich, wie man zu jenem Grundsatz gekommen sein mag; diesem Satze selbst aber können wir in der oben citirten allgemeinen Fassung, die ihm geworden ist, keineswegs beistimmen.

Es ist vielmehr, nach unserer Ansicht, die Polygonisirung auch in Städten nur so weit fortzuführen, dass mit Hülfe des so gewonnenen Dreiecks- und Polygonliniennetzes

und mit Hülfe von in dieses Netz leicht und sicher einzufügenden geraden Transversalen alle aufzunehmenden Punkte mittelst kurzer Ordinaten gut erfasst werden können.*)

Freilich, ohne besondere Schwierigkeit und mit Sicherheit einzubinden, zu messen und zu controliren müssen die Transversalen sein, das darf nie aus den Augen gelassen werden; — aber sie ganz aus dem Liniennetz einer Stadtvermessung zu verbannen, dazu ist gar kein Grund vorhanden; es gilt vielmehr auch hier der Satz: Die gerade Linie ist der kürzeste Weg zum Ziel.

Die Burgstrassen-Front des in der Figur der Seite 69 dargestellten Häuserblocks z. B. würde nach den citirten Altenburger Grundsätzen mittelst des Zuges 66-*ba*-*bn*-*by*-*cw*-67 festzulegen sein; — wir sind der Ansicht, dass eine in die Polygonseiten 66—83 und 67—20 sorgfältig eingebundene, genau ausgerichtete und gemessene und ausserdem noch wohl controlirte Transversale für die Neuaufnahme ganz dieselben Dienste leistet, bei viel geringerer Arbeit; und ausserdem ist noch zu beachten, dass eine solche Transversale, selbst wenn sämmtliche Marken verloren gegangen sein sollten, auf Grund der Bindemaasse in 67—20 und 66—83 jederzeit leicht wieder hergestellt werden kann, während die genaue Wiederherstellung eines ganzen Polygonzuges äusserst schwierig und zeitraubend ist. (Bei nur einigen verloren gegangenen Marken stellt sich die Sache für die gerade Bindelinie noch günstiger.**)

Bei der Altenburger Vermessung jedoch werden gerade Transversalen nicht benutzt; es soll, nach dem Obigen, Alles direct von Polygonseiten aus aufgenommen werden. — Aber, das gilt nur für die „Blockzüge", — von den sich an die Dreieckspunkte unmittelbar anschliessenden „Hauptpolygonzügen" heisst es auf Seite 71, dass sie nicht zur Klein-Aufnahme der Strassen und Gebäude verwendet werden sollen. Das ist uns schwer verständlich; wir haben diese Polygonzüge einmal, sie sind aufs Sicherste festgelegt, können gut gemessen werden und führen, weil in den Strassen liegend, an vielen aufzunehmenden Gegenständen dicht vorbei; und doch

*) Der Gegensatz: Beschränkung der Polygonzugmessungen und Vermehrung der Einbindungen, und andererseits Häufung der Polygonzüge und Verminderung der Transversalen (Linear-Constructionen) ist ein bei den Katastervermessungen in Nord- und Süd-Deutschland allgemein zu findender. Z. B. hat die Karlsruher Stadtvermessung, nach der Mittheilung in der Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 316, rund 200 Polygonpunkte auf 1 Hektar jedoch nicht mit „Blockzügen", sondern (wie in Berlin) mit geradliniger Einbindung in die Hauptpolygonseiten, wobei die so eingebundenen bzw. eingerechneten Punkte als Polygonpunkte in obiger Zahl mitgezählt sind. D. Red. J.

**) Freilich wird eine solche Wiederherstellung in Altenburg auch gar nicht beabsichtigt; es sollen gegebenenfalls einfach neue Züge oder neue Punkte gelegt werden; — aber mit diesem Princip können wir uns, wie unten noch weiter auseinandergesetzt wird, eben auch nicht einverstanden erklären.

wollen wir sie zur Detailaufnahme garnicht benutzen, um diese ganz allein auf die von ihnen aus festgelegten, also doch immerhin schon weniger sicher bestimmten nnd anch viel leichter verloren gehenden Blockzüge zu beziehen? Es wäre zu fragen, welche Gründe sich für diese, von dem allgemein Ueblichen so gänzlich abweichende Anordnung anführen lassen. Die Hauptpolygonseiten gehen ja doch nicht, wie die Dreieckseiten, über Gewässer, Bäume und Häuser hinweg, und sie sind auch nicht so lang, dass ihre genaue Ausrichtung Schwierigkeiten bereiten könnte.

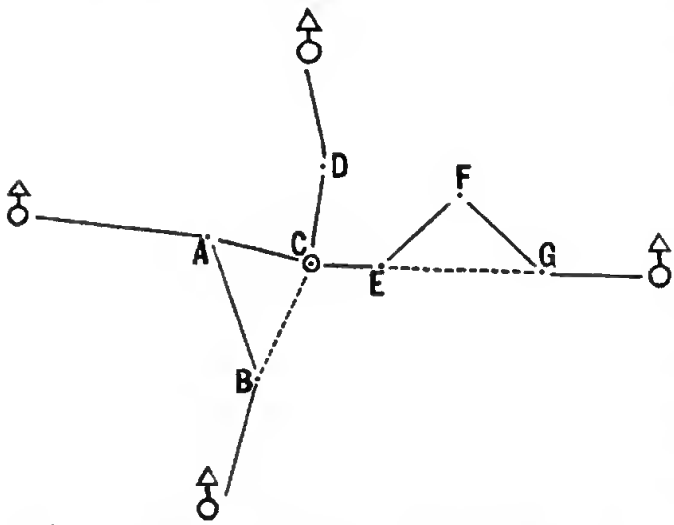
Noch weniger als mit diesem Grundsatze, können wir uns mit dem folgenden einverstanden erklären: demjenigen nämlich, dass als Ausgangspunkte der Blockzüge nicht die Polygonseiten, sondern einzig und allein die Polygonpnnkte benutzt werden sollen. Denn unter den in Städten obwaltenden Verhältnissen ist die Folge hiervon, dass wir dann fast vor jedem Thorweg (oder sonstigen Eingang zu den Höfen nnd Hansgärten) einen ausserhalb der Hauptpolygonseite liegenden andern Pnnkt bestimmen müssen, von dem der betreffende Hofzug oder Hofstrahl auszugehen hat. Und so bliebe nichts anderes übrig, als vor jeder Hänserfront einen besonderen Zng anznlegen, der allen abgehenden Strahlen und Zügen als Basis zn dienen hat. So kommen wir zu dem Altenburger System.

Aber, warum zieht man es vor, die Hofblockzüge, anstatt direct von der Hauptpolygonseite, von parallelen Strassenblockzügen ausgehen zu lassen? Durch sorgfältiges Einweisen in die gerade Hauptpolygonseite mittelst des Theodolits, durch doppelte Messung ihrer Abstände von den beiden Endpunkten der Seite und durch die sich daranschliessende Reduction der gewonnenen Maasse auf die Soll-Länge, sind die in Rede stehenden Ausgangspnnkte der Hofblockzüge doch zweifellos leichter und sicherer zu bestimmen, als durch Anlegung besonderer, ebenfalls von jenen Endpunkten ausgehender Strassenzüge, in welche sie eingeschaltet werden. Und die Azimutbestimmung für die abgehende Seite kann, unter übrigens gleichen Umständen, von diesen Strassenzügen aus auch lange nicht so genau erfolgen, als von der Hauptpolygonseite ans: erstens weil schon die Azimute der Seiten dieser Strassenzüge nngenauer sind, als die der Hauptpolygonseiten, zweitens weil auch die Winkel nicht so genau gemessen werden können, indem, bei den viel kürzeren Schenkeln, die Centrirungsfehler schwerer ins Gewicht fallen, nnd drittens weil die wirklich gemessenen beiden Richtungswinkel (falls überhaupt eine Reduction auf die Differenz der gegebenen Azimute stattfinden soll) nicht mit der Sicherheit corrigirt werden können, wie im anderen Fall, wo sie einfach auf 180^0 zn reduciren sind.

Mit der Bemerkung auf S. 109, dass eine gestreckte Form der Züge, als das Ideal, anzustreben sei, steht die Abneigung gegen Züge in der Geraden in offenbarem Widerspruch, und theilweise

widerspricht ihr auch das, was auf S. 71 über die trigonometrische Berechnung von Polygonseiten gesagt wird. Darnach soll nämlich eine solche Berechnung von Polygonseiten für die Hauptzüge ausgeschlossen sein; und da dieser Satz ganz allgemein ausgesprochen wird, so ist darunter auch der Fall verstanden, wo man sonst, um eine gestrecktere Form der Züge zu erlangen (oder unter Umständen auch, um sie anf rationellere Weise mit einander in Verbindung zu setzen), aus zwei Seiten und dem eingeschlossenen Winkel die beiden anderen Winkel und die dritte Seite berechnet. (Vergleiche die

Figur 1.



nebenstehende Fig. 1.) Warum aber dieses Verfahren verwerfen? Ist es doch so einfach wie nur möglich, in der Natur der Sache vollkommen begründet und praktisch auch längst erprobt und bewährt.*)

Indessen, vielleicht hat der Verfasser beim Niederschreiben des angezogenen Satzes (S. 71) nicht diese durch trigonometrische Berechnung von Polygonseiten zu bewirkende Streckung und bessere Verbindung der Züge, sondern nur den Anschluss an hochliegende und unzugängliche Dreieckspunkte im Auge gehabt. Wenn dem so ist, sind wir mit ihm einverstanden: auf dem Lande rechnet man über trigonometrisch festgelegte Kirchthürme u. s. w. ohne Weiteres hinweg, in der Art, wie es aus der umstehenden Fig. 2 ersichtlich ist; — in der Stadt ist das möglichst zu vermeiden, hier sind die Punkte α und β, unabhängig von der Polygonmessung, trigonometrisch genau festzulegen,**) anf dass sie nunmehr als wohl stationirbare „Basispunkte" der Polygonisirung zu Grunde gelegt werden können.

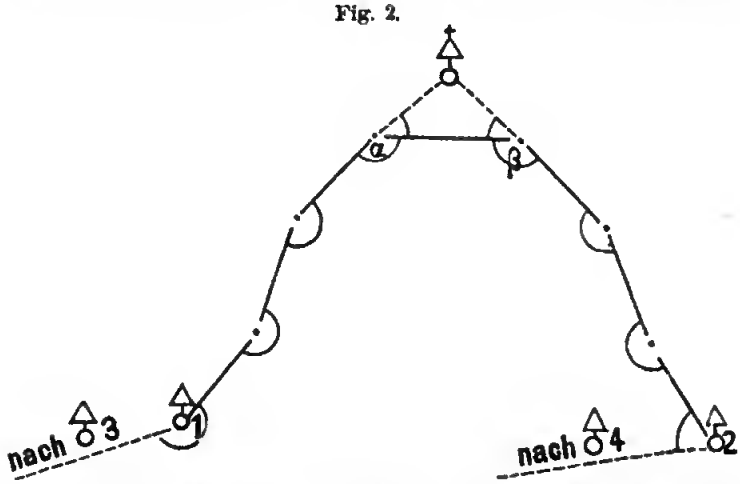
---

*) Dieses Verfahren (Fig. 1.) ist, wie hier nebenbei bemerkt werden möge, unseres Wissens zuerst im Jahre 1872 zur Anwendung gelangt. Damals wurde es in einem Vermessungsdistrikte Schleswig-Holsteins aufgebracht und von dem genialen, um das Vermessungswesen hoch verdienten Steuerrath Wilski auch sofort für die ganze Provinz eingeführt. Jetzt gilt es, vermöge der bekannten Finanz-Ministerialanweisung IX, sogar für ganz Preussen.

**) Es ist das bekanntlich schon dann möglich, wenn man von nur einem dieser „Basispunkte" (in der umstehenden Fig. 3. z. B. von β) aus noch einen zweiten, entfernteren Dreieckspunkt sehen kann. Denn dann wird in dem kleinen Dreieck aus der gemessenen Basis und den anliegenden Winkeln die Seite βA berechnet, so dass nunmehr in dem grossen zwei Seiten und der der grösseren gegenüber-

Ein fernerer Punkt, in welchem wir mit den Altenburger Anordnungen nicht einverstanden sind, betrifft vorzugsweise die Erhaltung des Polygon-Liniennetzes für Fortschreibungsmessnngen.

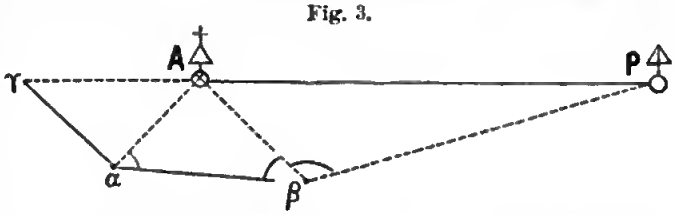
Fig. 2.



Auf Seite 109 heisst es: „Für weitere, später auszuführende Einzelaufnahmen ist es vollkommen gleichgültig, ob durch die Blockzüge der frühere (Haupt-) Polygonpunkt benutzt wird, oder ob dieserhalb ein neuer eingeführt wird, dessen Coordinaten bekannt sind", und ferner: „Wir haben daher das Princip, einen verloren gegangenen Polygonpunkt niemals anf demselben Standpnnkte durch einen nenen zu ersetzen, sondern bringen letzteren absichtlich möglichst weit von dem früheren Stande entfernt, nm Irrthümer durch Verwechselung zu vermeiden; aus diesem Grnnde bekommt der neue Polygonpunkt auch eine andere Bezeichnung wie der alte, welcher in der Folge nur noch auf dem Papiere existirt." Hiergegen allein würden wir nichts einwenden. Denn da, nach dem früher Mitgetheilten, die Hauptpolygonseiten für die Klein-Aufnahme und für die Festlegung der Ausgangspunkte der Hofblockzüge garnicht benutzt werden, da ferner wohl auch die sich an die Hauptpolygonpunkte unmittelbar anschliessenden Blockpolygonseiten der Klein-Aufnahme unmittelbar nnr in ziemlich beschränktem Maasse als Grund-

liegende Winkel bekannt sind, und alle Seiten und Winkel unserer Figur sich berechnen lassen. — Hier in Berlin sind alle hochliegenden Dreieckspunkte, welche für die Festlegung des Polygonliniennetzes auf solche Weise überhaupt nutzbar gemacht werden konnten, nach dieser Methode „heruntergebracht" worden.

Fig. 3.



Dabei hat man sich jedoch mit einer Basis niemals begnügt, sondern zur Controle stets noch eine zweite (αγ) an die erste gelegt: war von dem Punkte γ aus auch nicht gerade immer noch ein anderer Dreieckspunkt zu sehen, so konnte doch durch das Dreieck αγA jedenfalls die Messung und Berechnung des Dreiecks αβA controlirt werden.

lage dienen; so ist es in der That nicht so gar schlimm, wenn hin und wieder einmal ein Hauptpolygonpünkt durch einen anders gelegenen ersetzt wird: sehr hänfig wird dieser Fall, bei der vortrefflichen unmittelbaren Markirung der Hanptpolygonpunkte in Altenbnrg, ja nicht eintreten. — Aber, wie aus dem vorletzten Absatz der Seite 118 zu ersehen ist, denkt man über die Blockpunkte in dieser Beziehung durchaus nicht anders, als über die Hauptpolygonpnnkte. Die Blockpolygonseiten sind gerade die der Aufnahme unmittelbar zu Grunde liegenden Operationslinien, in dem Maasse, dass audere gar nicht erwähnt werden. Die Zahl der Blockpunkte beträgt 130 bis 150 auf 1 Hektar, und ein grosser Theil derselben, der obendrein im Gesammtnetz gerade der wichtigste ist, nämlich die Ansgangspnnkte der Hofblockzüge, liegen fast regelmässig dicht vor den Thorwegen oder Hauseingängen, also dort, wo alle in die Grnndstücke gehenden Rohrleitungen hindurchgeführt werden müssen, und wo auch im Uebrigen das Pflaster am schnellsten abgenutzt und zerstört wird. Wie häufig also werden da Blockpunkte verloren gehen! — Und doch heisst es auf Seite 118, dass solche unter keineu Umständen wiederherzustellen seien, dass vielmehr stets in ihrer Nähe neue Blockpunkte bestimmt werden müssten, sobald hier abermals Klein-Aufnahmen stattfinden sollten.

Aber es ist lange nicht einerlei, ob diese anf die ursprünglichen oder auf neue Operationslinien (Blockpolygonseiten) bezogen werden.

Der Kartirer kann niemals mit absoluter Genauigkeit arbeiten, er begeht unvermeidlich bei all seinen Operationen kleine Fehler. Der eine Endpunkt einer Linie kommt vielleicht etwas zu weit uach links zu liegen, der andere zu weit nach rechts: die Folge ist eine nicht ganz richtige Lage oder Länge derselben auf der Karte, welche sich aber, falls wir nicht mindestens im Maassstab 1 : 20 kartiren wollen, doch nicht berichtigen lässt. — Solange wir nun auch bei späteren Klein-Aufnahmen stets wieder dieselbe Messungslinie benutzen, macht das nicht sonderlich viel aus, denn für alle neu einzutragenden Punkte greift dieselbe Fehlervertheilnng Platz, wie für die alten, und sie erhalten demnach anf der Karte, wenn aueh nicht gerade eine absolut, so doch jedenfalls eine relativ, d. h. im Verhältniss zu den sie umgebenden Punkten, richtige Lage, was bei Weitem die Hauptsache ist. — Sobald wir aber eine neue Messungslinie anwenden, ist das anders. Denn auch bei ihrer Eintragung werden wieder Fehler begangen, und wenn diese nicht genau in demselben Sinne wirken, wie bei der alten, stellen sich Differenzen heraus, die der Kartirer anch beim besten Willen und Können nicht hinwegzuschaffen vermag; — er müsste denn schon im Maassstabe 1 : 20 oder gar noch grösser kartiren, was aber eben nie vorkommt.

Ferner ist zu bedenken, dass durch die Einführnng immer neuer Blockpunkte nnd Messungslinien die Karten an Uebersichtlichkeit ver-

lieren; die Handrisse werden bald so bunt, dass sich Niemand mehr in ihnen zurecht findet und das ganze Vermessungswerk wird complicirter büsst ein an Schönheit und klassischer Einfachheit.

Aber, — wenn nun wirklich Blockpunkte verloren gegangen sind, sollen sie dann, wie es bei Anwendung des Altenburger Systems geschehen müsste, allemal durch Winkelabsetznng und Streckenmessung wiederhergestellt werden? Das behaupten wir nicht, denn auf diesem Wege bereitet die genane Wiederherstellung derselben allerdings unverhältnissmässig viel Mühe und Kosten. Aber wir sind eben mit dem ganzen System nicht zufrieden und können seinem Urheber insonderheit anch nicht beipflichten, wenn er auf Seite 113 sagt, die Annahme, einen Polygon- oder Blockpunkt dnrch Linienconstructionen wiederfinden zu wollen, sei „ein leerer Wahn“. Es kommt hier alles darauf an, wie die Sache angefasst wird.

Indem wir nochmals auf die Zeichnung S. 69 dieser Zeitschrift Bezug nehmen, setzen wir den Fall, es wäre, als der Theodolit auf Polygonpunkt 80 stand, die Seite 80—83 über den letzteren Punkt hinaus bis an die Wand verlängert, der Endpunkt der Verlängernng dort durch ein eingemeisseltes Kreuz oder sonst auf dauerhafte Weise markirt, ausserdem, nm für die Folgezeit jeden Irrthum auszuschliessen, bei der Messung der Dimensionen des betreffenden Gebäudes notirt, nnd sein Ahstand vom Punkte 83 genau gemessen worden: dann könnte, solange nur noch diese Marke vorhanden und ausserdem irgend ein stationirbarer Punkt der Seite 80—83 selbst, der Punkt 83 zu jeder Zeit mit aller nur wünschenswerthen Genauigkeit wiederhergestellt werden; und wenn das Verfahren allgemein zur Anwendung gelangt wäre, könnte man auf ebensolche Weise z. B. von dem Punkte 83 ans den Punkt 66, von Punkt 20 aus den Punkt 67 reconstruiren.

Die hier erforderliche Genauigkeit ist eine solche, die mit der nach der ganzen Lage der Dinge, insonderheit dem Bodenwerth, bei der Vermessnng überhaupt anznstrebenden im richtigen Verhältniss steht. Eine dnrchaus bis auf das letzte Millimeter genane Festlegung der Punkte ist keineswegs erforderlich, weil wir bei der Klein-Aufnahme schon sehr froh sein können, wenn es nns nnr gelingt, die Grenzen alle auf $1\frac{1}{2}$ bis 2 Centimeter genan zu erfassen. Hier in Berlin sind wir zufrieden, die Polygonpunkte etwa bis auf das letzte halbe Centimeter genau festgelegt oder wiederhergestellt zu haben; denn das genügt für alle praktischen Zwecke, und in Städten mit geringerem Bodenwerth muss das natnrgemäss noch mehr der Fall sein.

Eine grössere Genauigkeit zu erreichen und zu bewahren ist ja auch schon allein ans dem Grunde nnmöglich, weil ein recht tiefer Frost die Punktbezeichnungen gar leicht um 3 bis 5 mm, ja selbst noch mehr verrücken kann.

Eine bis auf einen halben oder allenfalls auch ganzen Centimeter genaue Wiederherstellung der Punkte also genügt, und die ist auf dem oben von uns angegebenen Wege in der That auch sehr wohl zu erreichen, das hat eine langjährige Erfahrung bei der Neuvermessnng der Stadt Berlin uns gezeigt.*)

Wie wird's nun aber mit der Wiederherstellung der Blockpunkte? Um diese ist es, bei Anwendung des Altenburger Systems, allerdings nicht gut bestellt. Wenn man, anstatt die Hanptpolygonseiten und daneben möglichst lange Bindelinien anzuwenden, selbst in den Strassen alle Kleinaufnahmen auf neu anzulegende Blockzüge beziehen will; wenn man die Ausgangspunkte der Hofzüge, anstatt in die Hauptpolygonseiten, allemal in diese Strassen- und speciell in die Frontzüge hineinverlegt, so dass die Seiten derselben nun kaum mehr als durchschnittlich 10 m Länge haben, während sie wegen der unregelmässigen Lage der Durchfahrten, unter einander oft sehr ungleich sind; wenn man ferner (zur abermaligen Beeinträchtigung der Seitenlänge) grundsätzlich in jedem Hof mindestens zwei Punkte anlegt (S. 110—111), nämlich, ausser dem Punkt am Ende des Hofes, noch einen am Anfang, dicht hinter der Durchfahrt, also auch dort, wo man vom Strassenpunkte aus sehr wohl ganz nach hinten sehen kann: dann ist alle Kunst und Mühe, die auf die Versichernng der Polygonpunkte verwendet wird, schliesslich doch ganz oder nahezu vergeblich.

Ganz anders aber steht die Sache, wenn man so verfährt, wie es beispielsweise in Berlin geschieht. Hier wenden wir gebrochene Züge so wenig an, wie nur irgend möglich, halten uns vielmehr stets an solche in der Geraden, namentlich auch schon bei der Anlegung des Hauptpolygonnetzes in den Strassen. Dafür, dass das geschehen könne, ist bei der Bestimmung der Zahl und Lage der Dreieckspunkte dritter und vierter Ordnung gesorgt worden. Unsere Strassen-Polygonzüge sind

*) Um sich die Sache etwas hesser zu veranschaulichen, erwäge man einmal Folgendes: Selhst wenn bei der Wiederherstellung ein Fehler von 9 mm hegangen wird, kommt der neue Punkt doch immer noch innerhalb des Umkreises eines Nickel-Fünfpfennigstücks zu liegen, in dessen Mittelpunkt der alte sich hefand, so dass der hegangene Fehler den halben Durchmesser desselben nicht übersteigt. Diese Grösse nun vergleiche man erstens mit den natürlichen Dimensionen der aufzunehmenden Ohjecte, dann wird ihre Geringfügigkeit schon offenbar; zweitens aber auch noch mit derjenigen Fläche, welche die Stichpunkte der Karten in der Oertlichkeit repräsentiren. Diese haben nämlich durchschnittlich doch wohl einen Durchmesser von 0,15 mm, sie stellen also, wenn im Maassstah 1:250 kartirt wird, einen Kreis von wenigstens 37,5 mm Durchmesser dar (etwa die Fläche eines silbernen Fünfmarkstücks) und es fallen demnach selbst solche Punkte, die 18 mm vom wirklich kartirten entfernt sind, immer noch in seinen Stichpunkt hinein: da kann es doch wirklich so gar schlimm nicht sein, wenn bei der Wiederherstellung eines verlorenen Punktes der neue einmal um die Hälfte dieses Betrages vom alten abzustehen kommt.

also, wenige Ausnahmen abgerechnet, eigentlich nichts weiter, als von den Dreieckspunkten vierter Ordnung nnd den Basislinien der Dreieckspunkte höherer Ordnungen oder auch von einander ausgehende gerade Transversalen, welche sich von gewöhnlichen Bindelinien nur dadurch unterscheiden, dass sie, unter Anwendung guter Theodolite, mit doppelter Sorgfalt ausgerichtet, eingebunden und zweimal gemessen sind, und ferner dadnrch, dass für ihre End- und sämmtliche in ihnen liegenden andern Polygonpunkte (die aber in der Regel auch weiter nichts als Bindepunkte sind) die Coordinaten berechnet werden. Ausserdem werden in ihnen, etwa von 50 zu 50 Meter, noch andere Pnnkte markirt und bei der Längenmessung notirt, anf dass der Stückvermesser in ihnen weitere feste Anhaltspunkte habe.

Mit einem solchen „Polygon"-Liniennetze also wird das ganze Stadtgebiet überzogen, und die einzelnen Felder (Polygone) desselben sind die sogenannten „Blöcke".

Die Ansgangspnnkte der Hofzüge und Hofstrahlen sodann liegen sämmtlich in den Seiten dieser Polygone, oder, was dasselbe sagt, in jenen langen, geraden Transversalen, die auch an sich schon so trefflich vermarkt und festgelegt sind. Die abgehenden Seiten und Strahlen machen wir, der alten bewährten Regel gemäss, ebenfalls möglichst lang, nnd es wird nicht daran gedacht, in jedem Hof dicht hinter der Einfahrt dnrchaus noch wieder einen Brechpunkt anlegen zu wollen: können wir nur bis dahin sehen, so lassen wir die Seite getrost ganz bis an die Grenze gehen; und ist, eines anzulegenden Nebenstrahls oder anznschliessenden andern Zuges wegen, die Einschaltnng eines Punktes doch nothwendig, so wird er einfach in die gerade Polygonseite eingefügt.

Strassen-Blockzüge fallen bei uns gänzlich hinweg: sie werden ersetzt durch gerade Transversalen, welche in die Hanptpolygonseiten und Hofstrahlen oder -züge einbinden; und wir legen auch hier wieder einen besonderen Werth darauf, dass sie möglichst lang, damit sie leicht und sicher wiederhergestellt werden können, sowie auch, im gegebenen Fall, für die Wiederherstellung der Blockpunkte von desto grösserem Nutzen sind: denn dass alle Schnittpunkte von Polygonseiten und Bindelinien örtlich markirt nnd bei der Messung jedesmal notirt werden müssen, ist dabei feste Regel.

Ferner werden, wie auch Kollege Ottsen in seinem Aufsatz über die Kleinanfnahme bei der hiesigen Stadtvermessnng (S. 193 bis 211 dieser Zeitschrift) mitgetheilt hat, sämmtliche Schnitte der Polygonseiten und Messnngslinien mit den Vorder- und Hinterfronten der Hänser, mit Mauern und mit Zännen örtlich markirt und bei der Linien-, wie bei der Dimensionsmessung sorgfältig abgelesen; nnd endlich ist, als das Wichtigste, noch dieses zu erwägen, dass bei Anlegung des ganzen

Polygon-Liniennetzes — von den Basislinien der Dreieckspunkte an, bis zu den letzen Nebenstrahlen in den Höfen hinab — das oben an Punkt 83 erläuterte, in der Verlängerung der Seiten bis an feste Mauern etc. bestehende vortreffliche Festlegungsverfahren zur Anwendung gelangt.

Zur Wiederherstellung eines verloren gegangenen Punktes ist in den meisten Fällen eine Längenmessung gar nicht erforderlich: sie kann in der Regel durch Ausrichtung zweier, sich schneidender Linien mittelst der Schnur oder event. des Theodolits bewirkt werden; nnd das lässt sich bekanntlich sehr genau machen.

Alle Anforderungen, die an eine gute Stadt-Polygonisirung zu stellen sind, werden so mit verhältnissmässig geringen Mitteln erfüllt.

Einer auf ganze Menschenalter berechneten unmittelbaren Markirung der Polygonpunkte enthalten wir uns, denn bei der hier stattfindenden fortwährenden Durchwühlung des Strassenbodens, bald an dieser, bald an jener Stelle, würden viele Pnnkte doch bald wieder verloren gehen, und der dnrch eine solche Vermarkung zu erreichende Nutzen stände mit den Kosten in gar keinem Verhältniss: wir erreichen dasselbe, nnd noch mehr als bloss das, durch die oben skizzirte mittelbare Festlegung.

Und die Winkelmessung, wie die anf die Coordinatenberechnung zu verwendende Arbeit sind, vermöge der ausgedehnten Anwendung gerader Züge, auf ein so geringes Maass beschränkt, wie nur möglich: darunter leidet jedoch das ganze Vermessungswerk in keiner Weise, wird vielmehr im Gegentheil dadurch nur verbessert und in allen Arbeitsstadien vereinfacht und ausgiebiger controlirt. — Die Wege welche in Altenburg eingeschlagen werden, sind, wie wir gesehen haben, andere. Es werden 4 bis 5 Mal soviel Blockpunkte angelegt, wie bei uns (denn wir kommen durchschnittlich mit circa 30 solchen Pnnkten auf 1 Hektar aus, von denen obendrein noch etwa die Hälfte Zügen in der Geraden angehören). Man misst die Winkel der Strassen-Blockzüge (Seitenlänge durchschnittlich etwa 10 m) zweimal mit Mikroskoptheodoliten von 25 cm Kreisdurchmesser und 0,5″ Ablesung (S. 114 nnd S. 78) nnd die Winkel der Hof-Block-Züge dreimal mit kleineren Instrumenten. Man führt die Streckenmessnng in Abtheilungen von sieben Mann ans (S. 75). Und wenn die Punkte verloren gehen, sollen sie stets an anderen Stellen durch neue ersetzt werden. Das wird eine thenre Vermessung und Fortschreibung. Hätte man in Berlin anf dieselbe Weise operirt, so würden sicherlich schon allein die Triangulation und Polygonisirung nngefähr ebenso viel*) gekostet haben, wie jetzt die ganze Vermessung, einschl. Kartirung nnd Flächenberechnung.

Wenn demnach anf S. 65 d. Zeitschr. vom Autor selbst die Möglichkeit zugegeben wird, dass bei Weiterführung der Arbeit noch „Gesichtspnnkte

*) oder wenigstens einen erheblichen Theil hiervon. D. Red. J.

auftreten“ könnten, welche eine Aenderung der Altenburger Anordnungen mit sich bringen; so halten wir es sogar für sehr wahrscheinlich, dass solches geschehen wird. Wir sind aber ferner anch der Meinung, dass es, anstatt hier allein ans der eigenen Praxis und durch kostspieliges Experimentiren lernen zu wollen, entschieden richtiger wäre, sich schon von vorn herein diejenigen Erkenntnisse und Erfahrnngeu zu Nutze zu machen, welche man aus derselben praktischen Thätigkeit anderswo gezogen hat; und darum gerade halten wir mit unserer Ansicht nicht zurück. Sollten diese Zeilen znr Klärung des Urtheils über die bei der Polygonisirung von Städten angewandten und anzuwendenden Methoden wirklich etwas beitragen, so wäre der Zweck derselben erfüllt.

Berlin, im April 1888.

Karl Mühlenhardt,
Landmesser beim Städtischen Vermessungs-Amt.

Ueber Horizontirvorrichtungen für Messinstrumente;

von Prof. Dr. **Schmidt** in Freiberg.

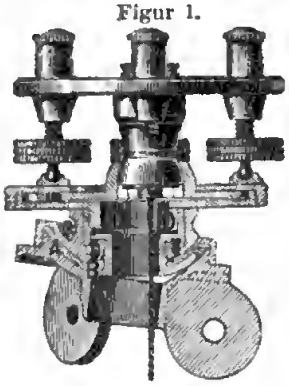
Die in der Z. f. V. 1888, Heft 3 S. 115 von Herrn Gerke gemachten Mittheilungen über eine der Firma A. Meißsner in Berlin unte Nr 36567 Classe 42 vom 9. Januar 1886 ab für das deutsche Reich patentirte Horizontirvorrichtung für Messinstrumente veranlassen uns zu einigen Bemerknngen über andere demselben Zweck dienende Einrichtungen.

Nach dem Wortlaut der Patenschrift bezieht sich die neue Erfindnng anf die Constrnction einer Vorrichtung, welche mit dem Kopf eines beliebig construirten Stativs in Verbindung gebracht werden kann und dazu dient, ein Messinstrument schnell nnd sicher zu horizontiren, selbst wenn der Stativkopf eine stark geneigte Lage hat, für welche die übliche Höhe der Stellschrauben nicht mehr ausreichen würde. Es wird ferner angeführt, dass die Vorrichtung leicht so ausgebildet werden kann, dass sie entweder selbst als Lothapparat oder als zweckmässiger Schutz für die Lothschnur dient. Der Patentanspruch lantet: „Eine innerhalb einer Durchbohrung der Stativkopfplatte verschiebbare Horizontirvorrichtnng, deren Gelenke die Stativplatte so zwischen sich fassen, dass das Festklemmen dieser Gelenke gleichzeitig anch die Festklemmung der Horizontirvorrichtung bewirkt, wodurch nicht allein die Senkrechtstellung der Verticalachse der Horizontirvorrichtung, sondern auch deren centrische Einstellung innerhalb bestimmter Grenzen ohne Verrücknng des Stativs ermöglicht wird.“

In Figur 1 haben wir die Zeichnnng einer ähnlichen Einrichtung wiedergegeben, welche dem Illustrated Catalogue and Price Liste of

Civil Engineers and Surveyors Instruments by W. & L. E. Gurley, Troy N. Y. 1880 entnommen ist. Wie man sieht, gleicht diese Construction in der Gelenkconstruction der auf S. 115 d. Zeitschr. abgebildeten, andererseits unterscheidet sich die amerikanische Einrichtung dadurch vortheilhaft von der deutschen, dass bei jener die ganze Stativkopfplatte in die horizontale Lage gebracht werden kann, doch fehlt ihr der Einstellhebel; derselbe kann aber nebst der festen Lothvorrichtung in gleich einfacher Weise wie bei der deutschen Construction mit der Büchse, in welcher das Loth herabhängt, in Verbindung gebracht werden.

Figur 1.



Die der Abbildung der amerikanischen Stativkopfeinrichtung a. a. O. beigefügte Gebrauchsanweisung lautet: „Man schraube das Instrument in üblicher Weise auf den Stativkopf. Wenn dieser nicht schon genügend horizontal ist, schraube man die Kopfplatte ein wenig heraus; eine geringe Lösung der Schraube ist hiebei genügend. Das Instrument wird dadurch frei beweglich auf den Kugelflächen $A\,B\,C$, es lässt sich nunmehr sehr annähernd horizontal stellen und wird in dieser Stellung durch die Reibung auf den genannten Flächen festgehalten. Nun zieht man die Kopfschraube wieder an und klemmt dadurch das ganze Instrument fest auf den Stativkopf. Die letzte Einstellung der Libellen ist dann unter Anwendung der Stellschrauben auszuführen. Die Reibung auf den Kugelflächen kann nach Bedarf vermehrt oder vermindert werden, wenn man die Schrauben D dreht, welche die Spiralfedern zusammen drücken.“

Auf die Platte, welche zum Verschieben des Instruments zum Zwecke der genauen Centrirung dient, ist in einer besondern Bemerkung unter der Figur hingewiesen.

Das bei der Horizontirvorrichtung von Müller und Reineke als Einstellhebel dienende „feste Loth“, welches nach der Patentbeschreibung keinen wesentlichen Bestandtheil der Erfindung bildet, ist bereits gegen Ende des vorigen Jahrhunderts bei Stativen für Messinstrumente wiederholt angewendet und beschrieben worden.

Die älteste uns bekannte Abbildung des „festen Lothes“ findet sich in einer im Jahre 1801 bei Göschen in Leipzig erschienenen „Beschreibung eines vollständigen Apparates zu ökonomischen Vermessungen“ von Studer,*) Bergmechanikus zu Freiberg.

---

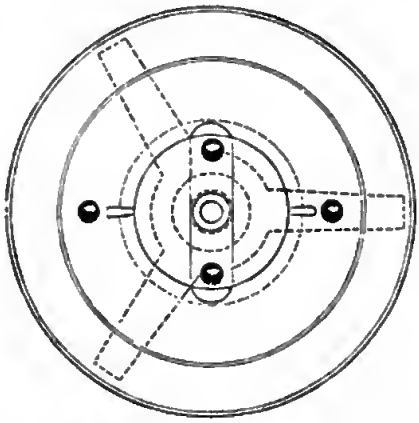
*) Joh. Gotthelf Studer, geb. 21. Juli 1763 als Oberförsterssohn zu Reichenbach bei Freiberg in Sachsen, ging nach Beendigung seiner Lehrzeit als Mechanikus und nachdem er 1785 den Bergbau auf der Freiberger Akademie studirt hatte, auf Reisen und besuchte in mehreren Ländern grössere mechanische Werkstätten; er arbeitete 1790 bei Ramsden in London. Von der Reise zurückgekehrt liess er sich 1791 in Freiberg nieder, und trieb daselbst die Mechanik. Er baute in dieser

Ein solches mit festem Loth versehenes, bis in die kleinsten Einzelheiten der eben erwähnten Beschreibung und Abbildung entsprechendes „trigonometrisches Messinstrument“ wurde von Studer am 4. December 1799 der Königl. Bergakademie dahier für 285 Thlr. geliefert und dient noch heute in den Vorlesungen über Vermessungskunde als vorzügliches Muster der früheren Constructionsweise der Theodolite. In einem seiner spätern Werke, welches unter dem Titel „Beschreibung der verschiedenen Zeichnen- und vorzüglich beim Bergbau nöthigen Vermessungs-Instrumente“ im Jahre 1811 in Dresden bei Arnold erschienen ist, bezeichnet Studer ein mit dem festen Loth versehenes Stativ, welches für einen „Winkelweiser“ bestimmt ist, S. 85 als „ein gewöhnliches, an welchem man zu dem beregten Zwecke, wenn es schon zu einem Messtisch oder anderen Instrument bestimmt ist, eine Veränderung vorzunehmen nicht nöthig hat“.

Eine andere Horizontirvorrichtung dentschen Ursprungs, welche ebenfalls nach Zweck, Einrichtung und Gebrauch ganz der oben angeführten patentirten Erfindung entspricht, haben wir in den Fig. 2 u. 3

Figur 2.

Figur 3.



zur Darstellung gebracht. Diese Stativschraube ist im Jahre 1851 von Mechaniker Osterland in Freiberg construirt und seit dem Jahre 1861 bei allen Stativen der von genanntem Mechanikus gefertigten zahlreichen Markscheidegoniometer und Grubentheodolite angewendet worden. Auch diese Stativschraube hat zwei Gelenke, ein Kugelgelenk unter der Stativkopfplatte und ein zweites Gelenk oberhalb dieser Platte. Das letztere wird durch

---

Zeit ein grösseres neues Landvermessungsinstrument (s. d. Z. f. V. 1884, S. 262) und zwei kleinere für das sächsische Ingenieurcorps zu der damals angeordneten Landesvermessung. Studer hat an der gedeihlichen Entwickelung der Instrumententechnik hervorragenden Antheil genommen. So ist beispielsweise die Studer'sche Construction des Hängecompasses völlig unverändert noch heute in allgemeinem Gebrauch. Zur Bezeugung höchster Zufriedenheit mit seinem Kunsteifer, sowie seiner der Freiberger Akademie geleisteten Dienste wegen, wird ihm mit Churfürstlicher Bewilligung am 31. Januar 1800 das Prädicat als „Bergakademischer Mechanikus“ ertheilt. Im Jahre 1805 erhielt Studer das Decret als Hofmechanikus und wurde nach Dresden berufen, woselbst er bis 1812 als Münzmechanikus und von 1813 bis zu seinem Ableben im Jahre 1832 als Münzmeister eine hervorragende Thätigkeit entfaltete.

zwei keilförmige, mit ihren schrägen Flächen aufeinanderliegende Stücke gebildet. Das oben befindliche Stück ist mit der Stativschraube fest verbunden, das untere liegt lose zwischen ersterem und der Stativkopffläche, und kann um die Stativschraube als Achse gedreht werden. Um beide Stücke zum Zweck der Drehung einzelne fassen zu können, ist jedes mit ein Paar Knöpfen versehen. Das Kugelgelenk unterhalb der Stativkopfplatte ist einer dreiarmigen Klemmplatte centrisch eingefügt, welche von einer auf der Stativschraube laufenden Schraubenmutter fest gegen die untere Seite des Stativkopfes angepresst wird.

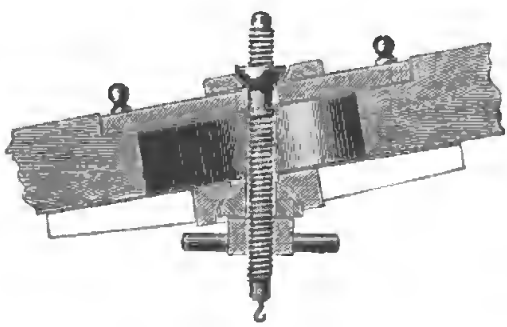
Die Stativschraube lässt sich mit Klemmplatte und Gelenken in einen Ausschnitt seitlich verschieben, welcher in einem in der Stativkopfplatte verdrehbar eingelassenen Centrirteller diametral angebracht ist.

Soll mit dieser Vorrichtung das zum Aufschrauben eingerichtete Messinstrument centrirt und horizontirt werden, so stellt man das Stativ so gut als es nach dem Augenmaasse möglich ist, horizontal und centrisch über den Aufstellungspunkt, hängt ein Loth in das Häkchen am unteren Ende der Stativschraube, rückt diese in die Mitte des Centrirtellers und bemerkt, nach welcher Richtung die Lothspitze vom Centrum der Station abweicht. In diese Richtung dreht man den Ausschnitt des Centrirtellers und verschiebt nun in letzterem die Stativschraube, bis die Lothspitze den Aufstellungspunkt deckt.

Mittelst einer auf das Kopfende der Stativschraube gesteckten Dosenlibelle wird endlich unter entsprechendem Drehen der beiden keilförmigen Gelenkstücke die Stativschraube selbst vertical gestellt. Sollte sich bei dieser Drehung die Centrirung merklich ändern, so ist dieselbe wiederholt zu verbessern und auch die Verticalstellung der Schraube nach Bedarf nochmals zu berichtigen. Zuletzt wird die ganze Horizontirvorrichtung durch Anziehen der unterhalb der Klemplatte liegenden Schraubenmutter mit der Stativkopfplatte fest verbunden.

Die Osterland'sche Stativkopfeinrichtung zeigt jedoch mancherlei Unvollkommenheiten, welche ihren Gebrauch erschweren; das Senkrechtstellen der Stativschraube durch gegenseitiges Verdrehen der Gelenkstücke nach Maassgabe der Dosenlibelle erfordert ziemliche Uebung, auch geht durch wiederholtes Verbessern der Centrirung und Horizontirung oft viel Zeit verloren. Wir haben deshalb für unsern Gebrauch die Horizontirvorrichtung derartig abgeändert, dass sich die Stativschraube selbstthätig vertical stellt (Fig. 4.)

Figur 4.



Wir benutzen dabei eine ursprünglich für Grubenmessungen bestimmte Aufstellungsschraube als Stativschraube, welche sich von der in Fig. 2

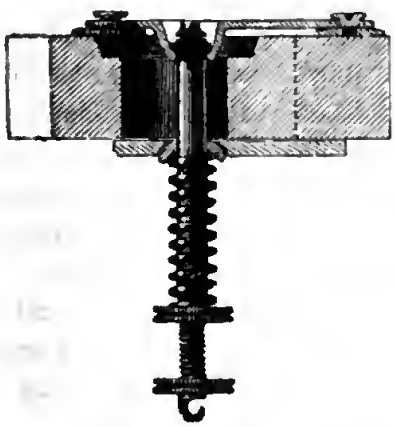
angegebenen Einrichtung nur dadurch unterscheidet, dass an Stelle des mit der Schraube fest verbundenen keilförmigen Gelenkstückes ein Kugelab; schnitt vorhanden ist, welcher in einer entsprechend ausgedrehten, lose auf der Stativkopfplatte aufliegenden Unterlagsscheibe gelagert ist; alle übrigen Theile der Horizontirvorrichtung sind nnverändert geblieben.

Die getroffene Abänderung erleichtert die Ausführung der Horizontirung und Centrirung sehr wesentlich dadurch, dass sich die mit daran gehängtem Loth belastete Stativschraube nunmehr bei geneigter Lage des Stativkopfes, in Folge einer durch die tiefe Lage ihres Schwerpnnktes veraulassten Drehung um den Mittelpunkt des oberen Kugelgelenkes selbstthätig vertical stellt, sobald die Klemmschraube gelöst ist.

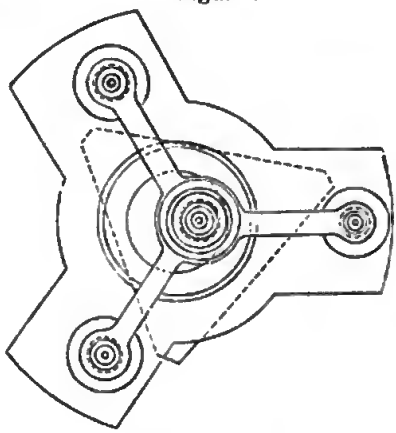
Die Anwendung einer Dosenlibelle ist entbehrlich und die Arbeit bei der Centrirung beschränkt sich auf das Dreheu des Centrirtellerausschnitts in die Richtung nach dem Stations-Centrum und das Verschieben der Stativschraube in dieser Richtung bis zu jenem Punkt, in welchem die Lothspitze centrisch über dem Stationspunkt liegt.

Will man später die Verticalstellung der Stativschraube mit aufgesetztem Messinstrument noch verbessern, so kann das nach Angabe der am Instrument vorhandenen Libellen sehr leicht geschehen, wenn man das untere Ende der Stativschraube als Eiustellhebel benutzt. Sollte es wünschenswerth erscheinen, so lässt sich auch mit dieser Stativschraube das feste Loth in einfachster Weise verbinden, auch kann der drehbare Centrirteller durch eine auf der Stativkopfplatte in jeder Richtung verschiebbare, beliebig geformte Platte ersetzt werden, ohne dass durch diese Aenderung die Sicherheit und Einfachheit der Horizontirung leidet.

Figur 5.



Figur 6.



Schliesslich mag noch bemerkt werden, dass wir ein ähnliches Centrirverfahren schon seit einer Reihe von Jahren bei der Aufstellung von Messinstrumenten anwenden, deren Stativknöpfe die in Fig. 5 u. 6 dargestellte Einrichtung besitzeu, bei welcher der Dreifuss des Instrumentes auf dem Stativkopf durch Vermittelung einer von unten her eingeschraubten Federstauge und einer untergelegten Klemmplatte festgehalten wird.

In einer centrischen Vertiefung der auf der Stativkopfoberfläche anfliegenden dreiarmigen Untersatzplatte wird das wulstförmig verstärkte Kopfende der Federstange lose gehalten; diese letztere stellt sich durch ihre eigene Schwere, welche durch ein angehängtes Doppelloth noch entsprechend vermehrt werden kann, von selbst vertical. Hat man nun das Stativ dem Augenmaass nach centrisch über einen Aufstellungspunkt gebracht und das Loth angehängt, so kann die dreiarmige Untersatzplatte zugleich mit der in verticaler Lage verbleibenden Stativschraube innerhalb des kreisförmigen Ausschnitts des Stativkopfes in die verlangte centrische Lage über den Aufstellungspunkt geschoben werden; man setzt nun das Messinstrument auf den Stativkopf, horizontirt dasselbe im groben mit den Fussschrauben und verbindet den Dreifuss erst nach der Horizontirung durch Einschrauben der bereits centrisch und vertical stehenden Federstange fest mit dem Stativ; die Centrirung bedarf bei diesem Verfahren nachträglich keiner weiteren Verbesserung durch Verschieben des Instruments auf der Stativkopfplatte. Es kann jedoch vorkommen, dass die Federstange in Folge einseitigen Anliegens ihres Kopfendes in der Vertiefung des Untersatzes schief hängt; ein Fehler, der sich leicht dadurch vermeiden lässt, dass, wie in Fig. 5 angegeben ist, das Kopfende der Stativschraube nach unten kugelförmig abgerundet und die Untersatzvertiefung entsprechend ausgedreht wird.

Die Geographische Ausstellung zu Karlsruhe vom 12.—17. April 1887.*)

Der seitherigen Uebung entsprechend war der Vorbereitungsausschuss zum VII. Deutschen Geographentag bemüht, während dessen Dauer und schon während der vorangehenden Hauptversammlung der Deutschen meteorologischen Gesellschaft eine Fachausstellung zu veranstalten, welche in erster Linie die Entwicklung der südwestdeutschen Topographie darstellen, von der neuesten Litteratur aber vorzugsweise die Schriften über die Deutschen Schutzgebiete berücksichtigen sollte. Wenn dies in dem durch die Verhältnisse gebotenen Umfang gelungen ist, so war es nur ermöglicht durch das überaus dankenswerthe Entgegenkommen und die liberale und hochherzige Unterstützung, welche das Unternehmen überall gefunden hat: vor Allem bei Sr. Königl. Hoheit dem Grossherzog durch gnädigste Ueberlassung sehr werthvoller Stücke aus Höchstdessen Sammlung, sodann bei vielen hohen Staatsbehörden

*) Verhandlungen des VII. Deutschen Geographentags zu Karlsruhe, unter Mitverantwortlichkeit von Prof. Dr. Wagner in Göttingen herausgegeben von Dr. O. Kienitz in Karlsruhe. Berlin 1887. Verlag von Dietrich Reimer.

und wissenschaftlichen Instituten inner- und ausserhalb Badens, bei städtischen Archiven, bei den hervorragendsten Verlagshandlungen, bei mehreren Forschungsreisenden nnd Gelehrten, sowie bei vielen andern Personen, welche in ihrem Besitz befindliche Gegenstände in freigebigster Weise der Ausstellungscommission anvertraut haben.

Vorzüglich geeignete Räume wurden von der Grossh. Technischen Hochschule zur Verfügnng gestellt, und, wiewohl der Einheimische die östlichen, älteren Theile der so frisch und stetig sich entwickelnden, weit und schön gebauten Residenzstadt sonst vorsichtig dem Auge des Fremden entzieht und dieselben auch für den Besuch des einheimischen Publicums nicht eben günstig liegen, waren doch die Vortheile überwiegend nnd konnten so auch die Vorträge im gleichen Gebäude gehalten werden.

In fünf grossen Sälen und zwei Durchgangszimmern war die Ausstellung — so viel möglich — systematisch angeordnet.

Die Leitung des ganzen Unternehmens lag in der Hand des Baudirectors Honsell, dem somit das Gelingen der Ausstellung in erster Linie zu danken ist. Architekt Bayer traf die technischen und decorativen Anordnungen. Die Anfstellung der historischen Abtheilnng wurde von Dr. Ladewig, die der topographischen von Baudirector Honsell, der ethnographischen von Präsident Grimm, Architekt Bayer, Prof. Kienitz und Geh. Hofrath Wagner besorgt; die pflanzengeographische Ansstellung ordnete Hofrath Dr. Jnst, Director des Botanischen Instituts der Techn. Hochschule, mit den Assistenten Dr. Hellwig, Kneuker und von Tubeuf; die schulgeographische Abtheilnng Oberschulrath Dr. von Sallwürk, Dr. Schultheiss und Prof. Kienitz. Einen „Führer durch die Ausstellung“ hatte Dr. Ladewig redigirt.

Der Besuch stieg von Tag zu Tag und betrug die Zahl der Besucher während sieben Tagen über 2000, an einem der Tage 549. Die Ausstellung hat zur Belebung und Verbreitung des Interesses für Geographie überhanpt unter den gebildeteren Kreisen nnserer Bevölkerung entschieden beigetragen nnd war nur zu bedauern, dass der Beginn des Sommersemesters der Hochschule keine längere Benutzung der überlassenen Räume gestattete.

Die historische Ahtheilung veranschaulichte (ein Verdienst des Grossh. Oberbibliothekars Dr. Brambach) in lehrreichster Weise durch reiche Auswahl von Karten, Plänen, Ansichten, kosmographischen und Reisewerken, welche, zum Theil sehr werthvolle Handschriften und Druckwerke, überwiegend der Grossh. Hof- und Landesbibliothek entnommen waren, die Geschichte der Erd- und Völkerkunde und insbesondere die Entwicklung der Kartographie.

Die topographische Abtheilung beschränkte sich naturgemäss im wesentlichen anf die Darstellung Badens und Württembergs, und der Schweiz.

Das Eidgenössische Topographische Bureau in Bern war vor Allem durch den Dufour-Atlas in 25 Blättern (1 : 100 000), die gleich plastisch wirkende Reduction desselben als Wandkarte (4 Blatt; 1 : 250 000) und photographische Nachbildungen in 1 : 100 000 vertreten; durch eine Anzahl Blätter des „Topographischen Atlas der Schweiz", im Maassstab der Originalaufnahmen das Flachland in 1 : 25 000, das Bergland in 1 : 50 000 (Siegfried-Atlas); durch die Uebersichtskarten in 1 : 1 000 000 und 1 : 500 000; die orohydrographische Karte (1 : 500 000), die officielle Eisenbahnkarte (1 : 250 000); endlich einzelne Specialkarten.

Ein äusserst fein gearbeitetes, prachtvolles Relief des Gebietes zwischen Andermatt und Meiringen, Engelberg und dem Rhonegletscher, hergestellt durch Ausschnitt der Schichten der Siegfriedkarte, hatte der Berner Topograph Ringier zur Ausstellung gebracht.

Die vom Königl. Württembergischen Landesamt aufgestellte Abtheilung begann im historischen Theile mit Stöffler (1452—1531), dessen Bild und Biographie neben seinem berühmten Globus lagen, einem Unicum, dem Constanzer Gymnasium zugehörig und von dem Grossh. Badischen Oberschulrath zur Ausstellung überlassen. Es folgten: die photographische Nachbildung der Karte des Schwabenkrieges von 1505 (6 Blatt in Kupferstich), die Gadner'schen Karten von 1575, das Wichtigste der alten württembergischen Kartographie neben dem Originalatlas des Landes „ob der Staig und unter der Staig" mit den Specialkarten der „Aempter"; einige Blätter (Altenstaiger Forst, Stuttgarter Forst, Liebenzeller Forst) aus dem kostbaren Unicum des Königl. Plan- und Kartencabinets, der Chorographia; Johannes Edinger's Forstkarte der Herren von Neneneck (1608); Heinrich Schickhardts Landtafel von Mömpelgart, Horburg und Reichenweier (1630); Stäbenhabers künstlerisch ausgestattete Karte vom „Freudenstädtischen Vorst" (1675), das „Seehbuch" des Jakobus Rammiuger. Daran reihten sich als die ältesten gedruckten Karten: Sizlin's „hochlöbliches Fürstentum Würtemberg" von 1559 und Selzlin's Karte des Schwäbischen Kreises von 1572; daran Joh. Andr. Rau's prächtig gemalte Landtafeln von 1617 und 1626, die Gebiete von Wangen und Lindau darstellend. Endlich gab die gediegene historische Karte von Stälin und Bach einen Ueberblick über die Herrschaftsgebiete nach dem Stande von 1801, wie die bekannte archäologische Paulus'sche Karte die prähistorischen Denkmäler des Landes berücksichtigt. Von älteren Büchern seien Oettinger's „Landbuch", ein Manuscript von 1624, Sattler's topographische Geschichte des Herzogthums Württemberg (1784) nnd Rösler's Beiträge zur Naturgeschichte desselben (1788—91) erwähnt. Der topographische Theil der württembergischen Ausstellung begann mit dem Haupt- und Secundär-Dreiecksnetz der württembergischen Landesvermessung nach Bohnenberger's und Kohler's Messungen und des letzteren „Landesvermessung des Königreichs Württemberg in wissenschaftlicher, technischer und geschichtlicher Beziehung. Stuttgart 1858".

In photographischer Nachbildung lagen Originalblätter des topographischen Atlas in 1 : 25 000 auf, im Original H. Bach's „Theorie der Bergzeichnung“ (Stuttgart 1853). Das Gebiet der verticalen Landesaufnahme eröffnete ein Originalconspect der trigonometrischen Höhenaufnahmen des Atlasblattes Bopfingen, aufgenommen von Jordan und Regelmann. Die fernere Entwicklung dieses Zweiges der Vermessung deutete Haas „Ueber Höhenaufnahmen in 1 : 2500“ und Schader „Präcisionsnivellement von Württemberg, ausgeglichen 1882“ an. Dann folgte als Hauptwerk „Der topographische Atlas des Königreichs Württemberg“ in 55 Blättern in 1:50 000 reducirt aus den oben genannten 189 Originalblättern aus den Jahren 1818—1840. Auch photographische und heliographische Reprodnctionen dieses Werkes in 1 : 100 000 lagen vor. Auf dieser Grundlage baute sich dann die weitere Kartographie auf: so die Generalkarte, sogenannte Mittnacht'sche Karte von 1839 (1 : 200 000), die vielgebrauchte Uebersichtskarte von Paulus (1 : 400 000) vom Jahre 1841 und alle späteren Karten der privaten Unternehmung. Durch Umdruck der Blätter des topographischen Atlas sind auch recht brauchbare Umgebungskarten z. B. von Tübingen und Stuttgart entstanden. — Die Liebe des Schwaben zu seiner Heimath spricht sich am besten in der grossen Anzahl der Specialforschungen über den Bau des schwäbischen Landes aus. Es würde zu weit führen auf Einzelheiten einzugehen. Mit Balthasar Ehrhart's „Gliederung der Snevia subterranea (1748)“ beginnt die ununterbrochene Kette der Darstellungen. Der mächtige Aufschwung, den die geologische Aufnahme seit Quenstedts „Flötzgebirge Württembergs“ (1843) und „Jura“ (1858) genommen hat, resultirt in den 46 Blättern*) der geognostischen Specialkarte und ihren „Begleitworten“. — Den neueren Stand der württembergischen Heimathskunde zeigen die Flurkarten des Landesamts in 1 : 2500 und die neuen, durch billigen Preis jedem zugänglichen Blätter der Königl. Lithographischen Anstalt (15572 Blatt! zu 70 Pf.) Einen Ueberblick über dieses gewaltige Material liefert die „Markungskarte des Königreichs Württemberg“ mit Flussnetz und Flurkartentheilung. Die neueren topographischen Karten waren vertreten durch Oberstlieutenant Fink's Karte von Württemberg (1 : 400 000) und durch einzelne Sectionen der einheitlichen Karte des deutschen Reichs in 1 : 100 000. Von Trigonometer Regelmann lagen die Hydrographische Uebersichtskarte mit Text („der Flächeninhalt der Flussgebiete Württembergs“), die Durchlässigkeitskarte und die Höhenschichtenkarte des Neckargebiets in 1 : 600 000 vor. Die ausgestellten Oberamtskarten (1 : 100 000) leiteten hinüber zu dem württembergischen Unicum der „Beschreibung der Oberämter“ in 64 Bänden (1824—1886). Mit Schwarz' „Reine natürliche Geographie von Württemberg“ und den

*) Die noch ausstehenden neun Blätter sind in der Aufnahme vollendet und erscheinen demnächst.

Landesbeschreibungen von Memminger (1820—1841), dem „Königreich Württemberg. Eine Beschreibung von Land, Volk und Staat“ (Stuttgart 1863) und der neuesten einbändigen Landesbeschreibung unter Redaction Staatsrath von Rinke's und Prof. Hartmann's (1882—1886) schloss die Württembergische Abtheilung ab.

Die „Badische Topographie“ ist naturgemäss jüngeren Datums als die des Nachbarlandes, und dürfen wir über die Anzahl kartographischer Darstellungen jetziger badischer Landesteile aus der vorbadischen Zeit füglich hier hinweggehen; die in Folgendem genannten lagen vollzählig vor. Der Staat Baden, im wesentlichen von 1771—1810 aus den mannigfaltigsten und ungleichartigsten Bestandteilen gebildet, empfand aber schon nach kurzer Zeit, belebt von dem durch die politische Vereinigung geforderten Gefühl der Zusammengehörigkeit, den Mangel eines einheitlichen Kartenwerkes grösseren Maassstabes schwer: 1812 beantragte daher Oberst Tulla eine Landestriangulation, deren Vorarbeiten Hauptmann Klose leitete, welcher 1828 Vorstand eines militärisch-topographischen Bureaus wurde, das im gleichen Jahre die erste „badische topographische Karte über den Rheinstrom und seine beiderseitigen Ufer von Hüningen bis Lauterburg“, 18 Blätter im Maassstabe von 1 : 20 000, mustergültig bei Herder in Freiburg gestochen, herausgab. Auf Grund derselben sind zum Zwecke der Rheincorrection vom technischen Bureau der Oberdirection für Wasser- und Strassenbau die Rheinlaufkarten 1840, 1852 und 1873 in ähnlicher Weise und demselben Maassstabe von gleicher Strecke, und ebenso 1858 und 1875 von der Strecke Lauterburg bis zur hessischen Grenze bearbeitet worden. Die Triangulation wurde 1823—1852 von Oberst Klose und Obergeometer Rheiner, die topographische Landesaufnahme 1824—1845 von dem topographischen Bureau des Grossh. Generalstabs ausgeführt. Die Karte ist in der Flammsteed'schen Projectionsmethode im Maassstab von 1 : 50 000 in 55 Blättern mit Lehmann'schen Bergschraffen bearbeitet und in der Zeit von 1838—1849 veröffentlicht: eine nach dem damaligen Stande topographischer Darstellung hervorragende Leistung. 1852 übernahm der Generalstab die Verwaltung und theilweise Nenbearbeitung der Karte, neben der er die sechsblätterige Uebersichtskarte in 1 : 200 000 und eine zweite in 1 : 400 000, sowie eine Anzahl Umgebungskarten der Garnisonsorte Karlsruhe, Mannheim, Rastatt und Freiburg in Farbendruck im Maassstabe von 1 : 25 000 herausgab. 1871 ging bei der Vereinigung der badischen Truppen mit dem preussischen Heere die Thätigkeit des Generalstabs an die Preussische Landesaufnahme über. — Die Abnutzung der Steine nicht minder, als der Wunsch den derzeitigen Ansprüchen der Wissenschaft und des praktischen Bedürfnisses zu genügen, führte 1874 zur Inangriffnahme der neuen topographischen Karte in 1 : 25 000 mit Höhenschichtenkurven von 10 Meter Abstand unter Annahme der preussischen Polyeder-Projection. Die Herstellung wurde dem bei der

Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues zu diesem Zweck errichteten topographischen Bureau unter der Leitung des Oberstlieutenants a. D. Schneider, Stich und Druck in Kupfer mit 3 Farben dem kartographischen Institut von H. Petters in Hildburghausen übertragen. Noch im laufenden Jahre werden die letzten der 170 Blätter fertiggestellt werden und wird das Gesammtwerk nach gründlichster Revision auf dem Terrain selbst und partieller Neuaufnahme inhaltlich ebenso wie durch seine künstlerische Ausstattung höchsten Anforderungen entsprechen. Als Grundlagen dienten die Originalsectionen der topographischen Landesaufnahme 1 : 25 000 d. n. L. auf 1 : 12 500 vergrössert, die Waldpläne 1 : 4000, 1 : 8000 und 1 : 16 000, und die Katasterübersichtspläne der Gemarkungen 1 : 10 000. Die Ableitung der Koten vom Strassburger Münsterboden (145,752 m über dem Mittelmeer) musste beibehalten werden, doch wird die Reduction auf Normal-Null eingeführt werden, sobald sie für alle Landestheile genugsam ermittelt sein wird. — Um das Verständniss des Terrainreliefs, mittelst Horizontalkurven dargestellt, zu erleichtern, wurden für gesuchteste Blätter Abtönungen mit Seitenbeleuchtung angefertigt. — Die neue Karte wird auch als Grundlage für die betreffenden Blätter der Deutschen Reichskarte (1 : 100 000) dienen.

Nebenher geht auch bei Baden eine grössere Anzahl bedeutender Karten- und Druckwerke. Dieselben auch nur annähernd aufzuzählen, lässt schon die in Angriff genommene Veröffentlichung der gesammten geogr. Litteratur des Grossherzogthums entbehrlich erscheinen. Doch seien besonders erwähnt die Veröffentlichungen des Centralbureaus für Meteorologie und Hydrographie neben den Jahresberichten, die „Beiträge zur Hydrographie des Grossherzogthums Baden“ mit zugehörigen Karten wie der der „Correction des Oberrheins von der Schweizer bis zur Hessischen Grenze“, welche den Zustand vor der Rheincorrection demjenigen nach derselben (vom Jahre 1882) gegenüberstellt und von der Karlsruher Firma Bäckmann in Lichtdruck mustergültig ausgeführt ist; und die „Hydrographische Uebersichtskarte“ mit den Flächeninhalten der „Flussgebiete des Grossherzothums“, mehrere Isohyetenkarten u. dgl. m.; ferner die „Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung“, welche unter anderm die geologische Beschreibung einzelner Landestheile mit Karten in Buntdruck enthalten.

Von anderer landeskundlicher Litteratur sei in Kürze nur auf die Werke Kolb's, Vierordt's, Bader's u. a. hingewiesen, auf Heunisch's verdienstvolles „Grossherzogthum Baden, historisch-geographisch-statistisch-topographisch beschrieben (Heidelberg 1857)“ und das gleiche Zwecke verfolgende „Grossherzogthum Baden, in geographischer, naturwissenschaftlicher, geschichtlicher, wirthschaftlicher und staatlicher Hinsicht dargestellt. Nebst vollständigem Ortsverzeichniss, zehn Karten und vier graphischen Darstellungen (Karlsruhe 1885, Bielefeld's Verlag)“; von Karten die

geologische von Prof. Dr. Platz, die archäologische von Geh. Hofrath Dr. Wagner, die historische von Prof. Dr. Kienitz.

Zum ersten Male vollständig ausgestellt, über die Grenzen unseres Landes hinausreichend, war eine Reihe von 49 Farbendruckblättern, der Lauf des Rheins von seinem Austritt aus der Schweiz bis zur deutsch-niederländischen Grenze — in einer Länge von 694 Km — im Maassstab von 1 : 20 000, die amtlichen Stromkarten von Baden, Hessen und Preussen.

In einer seltenen Vollständigkeit war durch Karten, Pläne und Ansichten die Entwickelung der grösseren badischen Städte (Karlsruhe, Mannheim, Freiburg, Ueberlingen, Villingen, Konstanz u. a.) dargestellt.

Viel Interesse boten auch die bildlichen Darstellungen: die typischen Schwarzwaldbilder des Landschaftsmalers Eckert und die photographischen Aufnahmen desselben aus den Rheinwaldungen und dem Hartwalde.

Grosse Reichhaltigkeit bot die Ausstellung in Reliefs des badischen Territoriums: so des ganzen Landes nach der Sechsblätterkarte, des Feldberges und des Kaiserstuhls (1 : 25 000, verticale Höhe 1 : 12 500) von Fritschi, von Baden-Baden von Fuhrmann (1 : 25 000), von Badenweiler und seiner Umgebung (geologisch, mit Benennung der Kulturen, 1 : 25 000, die verticale Höhe in 1 : 80 000) von Fritschi, Schwarzwaldreliefs von Günther, der Schwarzwaldbahn von Zittel u. a. m.

Ein Reliefplan zeigte die Stadt Karlsruhe so, dass Häuser, Bäume u. s. w. in Einzelarbeit aufgesetzt waren.

Ringier's Relief der Schweiz ist schon genannt; wir erwähnen noch Köck und Mayr's (Wien) Schweiz (1 : 620 000); Heim's Idealgletscher und Vulkanische Insel; vor allem den mächtigen Reliefglobus für Se. Kgl. Hoheit den Grossherzog 1871 von Bauerkeller im Maassstabe von 1 : 13 Mill. gefertigt.

Von den Globen interessirten neben Stöffler's Werk eine Anzahl Erd- und Himmelsgloben aus dem 17. und 18. Jahrhundert, meist Unica, eine Arbeit der Mönche des Klosters Salem; von neueren Arbeiten hier abgesehen.

Von Apparaten stellte die Firma Usteri-Reinacher mehrere sehr schön gearbeitete aus, welche Luftdruck, bezw. Regenmenge und Dauer des Sonnenscheins selbstthätig aufschreiben. Sendtner in München ergänzte diese kleine Sammlung durch ein sinnreich construirtes registrierendes Thermometer.

Von bedeutendem historischen Werthe waren die dem physikalischen Cabinet der Technischen Hochschule gehörigen magnetischen Instrumente, Declinatorium und Inclinatorium, von dem zu Ende des vorigen Jahrhunderts berühmten Augsburger Mechaniker Brander; dieselben waren auf den Stationen der bekannten Societas Meteorologica Palatina, welche von 1780—92 bestand eingeführt; nur wenige haben sich vollständig bis auf unsere Zeit erhalten. Eine ganze Reihe klimatologischer Skizzen,

welche einzeln anzugeben zu weit führen würde, brachten die Beamten der meteorologischen Institute von Baden, Bayern und Sachsen, Dr. Birkner, Dr. Erk, Dr. Hoppe, Dr. Horn, Dr. Lang, Dr. Schultheiss, Dr. Singer, Dr. Schreiber zur Ausstellung. Lebhaftes Interesse bei den Fachgenossen erregte eine Anzahl zufällig aufgefundener graphischer Darstellungen meteorologischer Beobachtungen des Karlsruher Physikprofessors C. J. L. Böckmann, der noch vor der erwähnten Palatina sich eingehend mit Meteorologie beschäftigte und sogar eine Badische Witterungsanstalt gegründet hatte.

Die ethnographische Abtheilung berücksichtigte vorzugsweise die deutschen Schutzgebiete. Wir heben die ostafrikanische Sammlung des Dr. M. Joest-Berlin hervor, in den Jahren 1875—84 von demselben auf seinen Reisen angelegt, neben Naturalien besonders Industrieerzeugnisse theils arabischer theils afrikanischer Arbeit aus Sansibar, den deutschen, portugiesischen und englischen Schutzgebieten;

die ostafrikanische Sammlung des Directors der Deutsch-Ostafrikanischen Gesellschaft, Assessor Lukas-Berlin, von demselben 1885/86 während seiner Thätigkeit als Generalbevollmächtigter der Deutsch-Ostafrikanischen Gesellschaft in Sansibar angelegt, und die des Malers Hellgrewe-Berlin, welcher 1885 vom Berliner Künstlerverein nach Deutsch-Ostafrika entsandt war, beide Geräthe, vorzugsweise Waffen enthaltend:

die Ausstellung von Landes- und Gewerbserzeugnissen der Kamerunneger durch die Firma Jantzen & Thormählen-Hamburg;

die Sammlung von gewerblichen Erzeugnissen der Namaqua und Herero, während langjährigen Aufenthalts von Missionsinspector C. G. Büttner-Berlin angelegt.

Eine willkommene Ergänzung und weiteren Einblick in die Natur und das Leben in unseren Colonialbesitzungen gewährten die zahlreichen Skizzen (in Oel und Aquarell) des genannten Malers Hellgrewe-Berlin, die zahlreichen Aquarelle Paul Reichard's und seines 1884 am Upämbasee dem Fieber erlegenen Reisegefährten Dr. Böhm, letztere von dessen Mutter Frau Geheimrath Böhm-Berlin der Ausstellung freundlichst überlassen; endlich die Aquarelle nach Finsch's Aufnahmen in Kaiser Wilhelmsland, dem Königl. Ethnographischen Museum zu Berlin gehörig.

Sodann galt es mit einigen reichen, sonst schwer zugänglichen hiesigen Privatsammlungen bekannt zu machen:

Der Königl. Preuss. Gesandte v. Eisendecher-Karlsruhe hatte seine kostbare Sammlung alten japanischen und chinesischen Porzellans, wie alter japanischer Waffen und Lackarbeiten ausgestellt; Consul Markwald-Karlsruhe seine ebenso reiche Sammlung von Industrieerzeugnissen Japans, Chinas und Hinterindiens; Professor Ferdinand Keller-Karlsruhe seine landschaftlichen Aquarelle aus Brasilien.

Besondere Bedeutung gewann durch ihre Reichhaltigkeit die pflanzengeographische Abtheilung.

Unter den ausserordentlich vielseitigen Producten, welche die Tropen uns liefern, waren auch Proben der ersten Ernteerzeugnisse der jungen Deutsch-Ostafrikanischen Stationen ausgestellt.

Die Sammlungen der verschiedenen Sorten Traganth und Klebgummi (Firma Walsöe & Hagen-Hamburg), Wachs, Guttapercha, Indigo (Firma Gebr. Bauer & Co.-Hamburg), Kaffee, Tabak (Firma Thorbecke & Co.-Mannheim), überhaupt die Sammlung von Genussmitteln und Droguen aller Erdtheile dürfte an Vollständigkeit alle ähnlichen Sammlungen in früheren Ausstellungen übertroffen haben.

Das Mechanisch-Technische Institut der Technischen Hochschule hatte Seide und Baumwolle in allen Stadien der Verarbeitung vom Rohproduct an ausgestellt, ferner die technisch verwerthbaren Pflanzenfasern, wie Hanf, Jute u. s. w.

Eine Sammlung von Naturproducten speciell Sumatras hatte die Firma Bassermann & Herrschel-Mannheim geliefert.

Besonders instructiv wirkte die Ausstellung dadurch, dass neben den Producten grosse colorirte Abbildungen mit den producirenden Pflanzen, deren Blüten u. s. w. aufgestellt waren.

Der neue geographische Verlag war ebenfalls reich vertreten. Es wird genügen die Firmen aufzuzählen: K. K. militärgeographisches Institut-Wien (Verlag Lechner), Brockhaus-Leipzig, Cuhn-Berlin, du Mont-Schauberg-Cöln, Engelhorn-Stuttgart, Fischer-Cassel, Frohberg-Berlin, Herder-Freiburg, Hölzel-Wien, Nijhoff-Haag, Perthes-Gotha, Reimer-Berlin, Wagner & Debes-Leipzig u. a. m.

Indem wir hiermit der Abtheilung für Schulgeographie schon vorgegriffen haben, heben wir aus dieser noch speciell die Reliefdarstellungen badischer Landestheile im Maassstabe von 1 : 25 000 und 1 : 10 000 von Schülern der Präparandenschule in Meersburg gefertigt, ferner die astronomischen Apparate von A. Mang-Baden und Schmidt-Wien hervor.

Die Stadtvermessung von Hannover.

Vortrag des Herrn Landmessers **Hammer** im Hannoverschen Landmesser-Verein.*)

Für die Verwaltung der grösseren Städte ist der Besitz guter Karten ein unumgängliches Bedürfniss, namentlich in der neueren Zeit, wo immer mehr darauf Bedacht genommen werden muss, nicht nur den Fortschritten der Industrie, dem Handel und öffentlichen Verkehr die Wege zu bahnen und jede mögliche Erleichterung zu verschaffen, sondern auch die Annehmlichkeit des Lebens des einzelnen Menschen zu erhöhen,

*) Abgedruckt aus der Zeitschrift des Hannoverschen Landmesser-Vereins, 1888, S. 48 bis 51.

weil hiervon der Zuzug bemittelter Einwohner, also zum grossen Theile das Wachsthum der Städte abhängt.

Zu allen hierauf abzielenden Neuerungen und Veränderungen, als da sind: die Anlage neuer und die Verbesserung vorhandener Strassen, die Herstellung von Strassenbahnen, Wasserleitungen, Strassenerleuchtungen, Kanalisationen, Fernsprechern u. s. w., bedarf es zunächst genauer Stadtpläne, sowohl Uebersichts- als auch Einzelpläne. Denn so wenig wie ohne vorherige genaue Vermessung eine Eisenbahn oder ein Schiffahrtskanal ausgeführt werden kann, sind auch die Neuerungen, denen die Städte sich unterziehen müssen, um ebenfalls mit der Zeit Schritt zu halten, ohne genaue Karten auszuführen.

Die unsers Wissens älteste — wovon alle Theilnehmer der diesjährigen Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins sich überzeugt haben werden — dabei doch allen Anforderungen der Neuzeit genügende Stadtvermessung ist die von Hamburg, welche in Folge einer in den Jahren 1845 bis 1847 unter Leitung des Directors der Altonaer Sternwarte, Dr. Petersen, ausgeführten Detailtriangulation zu Stande gekommen und in den Maassstäben $^1/_{250}$ und $^1/_{1000}$ kartirt ist.

Das Bedürfniss nach dieser Vermessung hatte sich besonders nach dem grossen Brande im Jahre 1842 gezeigt, bei welchem ganze Bauquartiere zerstört wurden, also auch viele Grenzmale verloren gingen. Die Wiederzuweisung des Grundeigenthums an die Einzelnen hat bei dem Neu-Aufbau des zerstörten Stadttheiles ungeheure Schwierigkeiten gemacht und wird schwerlich ohne Schädigung des einen oder andern Betheiligten zu Stande gekommen sein.

Jener als Stadtvermessung wohl mustergiltigen reiht sich in neuester Zeit die von Berlin an, welche bekanntlich mit allen durch den jetzigen Stand der Wissenschaft gebotenen Hilfsmitteln bewerkstelligt wird.

Das hierbei angewendete Verfahren: die Einschliessung der gesammten zu vermessenden Fläche zunächst in ein Dreiecksnetz, welches die Grundlage bildet einer Eintheilung in Vielecke, deren Seiten aus den, durch sämmtliche Strassen geführten Messlinien (Polygonzüge) für die Einzelaufnahme bestehen, ist als das einfachste und daher beste längst anerkannt.

Wenden wir uns hiernach unserer Stadt zu.

Wie das ziemlich beträchtliche alte Kartenmaterial des städtischen Archivs ausweist, sind für eigentlich städtische Zwecke zuerst gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts geometrische Arbeiten ausgeführt.

Dieselben hatten zum Gegenstande das städtische Torfmoor, das Gebiet, auf welchem die Stadtgemeinde Hude- und Weideberechtigung hatte, die Forstbewirthschaftung, Jagdgründe etc. Ferner liegen aus jener Zeit über die Festungswerke der Stadt in Zusammenhang mit Entwürfen über Ausdehnung des Strassennetzes gute geometrische Arbeiten vor, welche vorzugsweise durch Artillerie- und Ingenieur-Officiere ausgeführt worden sind. Für die Veränderungen des Strassennetzes, welche

dnrch die Schleifung der Festungswerke veranlasst worden, sind Vermessungen und Kartirungen durch Festnngs-Ingenienre vorgenommen. In den Jahren 1821 bis 1826 ist von dem in Fachkreisen rühmlich bekannten hannoverschen Ingenieur-Officier Papen eine Karte der Stadt mit ihrer nächsten Umgebung angefertigt, welche in Bezug auf Darstellung und Sauberkeit das Beste bietet. Eine Messtischaufnahme im Maassstabe von 1 : 5000, hatte dieselbe indess nur einen topographischen, und nach den inzwischen hier vor sich gegangenen Veränderungen, nur noch historischen Werth.

Sodann erfolgte in den 50er Jahren die Herausgabe eines Planes der Stadt und ihrer Vorstädte im Maassstabe von 1 : 4000. Demselben liegt aber eine Originalmessung nicht zum Grunde, ist vielmehr aus verschiedenem Stückmaterial mit Benutzuug der Papenschen Karte zusammengestellt und konnte somit auf geometrischen Werth keinen Anspruch machen. Gleichwohl musste dieser Plan, in Ermangelung von etwas Besserem, als amtliche Wegekarte und Bebauungsplan für das Gebiet der früheren Vorstädte dienen.

Die im Jahre 1858 vor sich gegangene Vereinigung der Vorstädte mit den älteren Stadttheilen — welch' Letztere auf dem rechten Leineufer durch eine Linie, etwa längs der Goethe- und Artilleriestrasse, dem Erst-Angustplatz (den früheren Bahnhof eingeschlossen), der Prinzen- und Friedrichstrasse, begrenzt wurden — und das dabei sich herausstellende Bedürfniss nach einer Grundlage für die Erhebung der städtischen Grund- und Hausabgaben, sowie ferner das Bedürfniss nach einer richtigen Karte als Unterlage für Bebauungspläne etc. gaben die Veranlassung zn dem Beschlusse der Stadtverwaltung, das angeschlossene Gebiet neu vermessen und kartiren zu lassen.

Mit dieser so umfangreichen Arbeit betraute der Magistrat einen früheren Artillerie-Officier, Major a. D. Deichmann, welcher nach verschiedenen zuvor von ihm ausgeführten geometrischen Arbeiten, nnd weil er längere Zeit als Lehrer der praktischen Geometrie an der hiesigen Polytechnischen, jetzt Technischen Hochschule thätig, auch in den letzten Jahren seiner Activität Director der Kadettenanstalt gewesen war, hierzu genügend befähigt erschien.

In Ermangelung fachmännischer Arbeitskräfte sah Deichmann sich genöthigt, sich selbst das erforderliche Personal heranzubilden und zwar aus Unterofficieren des Ingenieurcorps und der Artillerie, welche in den Militairschulen mit deu mathematischen Elementar-Wissenschaften ausgerüstet und im Planzeichnen genügend geübt waren.

Das bei der Lösung seiner Aufgabe von Deichmann angewendete Verfahren kann als ein originelles, empirisches, bezeichnet werdeu. Dabei ist aber sogleich zu bemerken, dass dasselbe einen Vergleich mit dem gegenwärtig giltigen Verfahren bei detaillirten Vermessungen überhaupt und Stadtvermessungen insbesondere, nicht aushält. Es dürfte aber eine Erklärung in dem Umstande finden, dass damals — vor etwa 30 Jahren —

Vermessungen solcher Art in unserer engeren Heimat völlig neu waren, dass es mit andern Worten hier an Vorbildern fehlte, da abgesehen von den ländlichen Verkoppelungen fast nur der Generalstab sich mit Vermessungen beschäftigte, wobei ausschliesslich der Messtisch Verwendung fand.

Deichmann hat nämlich lediglich die Gauss'schen Coordinaten, welche für die 4 älteren Stadtthürme, den Aegidien-, Markt-, Kreuz-, Neustädter Thurm und die Waterloo-Säule sowie für mehrere Kirchthürme der umliegenden Dörfer gegeben waren, zum Grunde gelegt. Ausserdem aber noch mehrere Beipunkte, deren Lage in demselben Coordinatensystem durch Officiere des Hannoverschen Generalstabes bestimmt war.

Den Umstand nun, dass mit diesen Festpunkten auch die Verbindungslinien zwischen denselben ihrer Lage und Länge nach gegeben waren, hat Deichmann in der Weise ausgenutzt, dass er auf diesen Linien ein vollständiges Netz über das ganze zu vermessende Gebiet aufgebaut hat. Es kam also zunächst darauf an, die Lage dieser Linien zu einander — namentlich die darin sich ergebenden Schnittpunkte — und zu einem für den vorliegenden Zweck angenommenen Coordinatensystem zu berechnen, als dessen Ursprung der Aegidienthurm gewählt wurde, und sodann die Linien im Felde festzulegen. Letzteres ist begreiflicher Weise mit mancherlei Schwierigkeiten verknüpft gewesen, da die Längenmessungen von den Kirchthürmen aus unthunlich waren. Man war also auf die Durchschnittspunkte — von denen auch nur solche bei annähernd gleichen Winkeln zu gebrauchen — und auf das Rückwärtsabscheiden angewiesen.

Wie von diesen beiden Mitteln Gebrauch gemacht, ist aus dem Deichmannschen Nachlasse nicht ersichtlich. Er verstarb im Jahre 1870, bevor seine Arbeit einen ordnungsmässigen Abschluss gefunden hatte, namentlich das Handriss-Material registrirt war. Die Vermessung und Rein-Kartirung etc. ist indess seinem Arbeitsplane gemäss zu Stande gekommen, indem daraus hervorgegangen sind:

1) eine Uebersichtskarte im Maassstabe von 1:5000 mit geographischer Längen- und Breitengradirung bis auf Secunden; die Längen auf Ferro bezogen;
2) 20 Kartenblätter in 1:1250, die Stadtgrenze darstellend;
3) 33 Kartenblätter (Messmanuale von Strassenzügen genannt) in 1:1250;
4) 26 Specialkarten, je zur Hälfte in 1:1250 und 1:5000, von den 13 Ortschaften, in welche das vermessene Gebiet getheilt war;
5) die Einzelkartirung sämmtlicher bebauter Grundstücke im Maassstabe 1:125;
6) Gebäuderisse in 1:125 sämmtlicher bebauter Grundstücke, mit Beschreibung der Bauart und schätzungsweiser Angabe des Bauwerthes;

7) die s. g. Veranlagungsmanuale, welche jedes einzelne Grundstück nach Belegenheit, Eigenthümer, Grösse und Eigenschaft etc. ausweisen und die Berechnung für die Veranlagung der städtischen Haus- und Grundabgaben enthalten.

Die Kosten der gesammten Arbeit haben etwa 100000 ℳ betragen.

Der von der Deichmann'schen Vermessung ausgeschlossene ältere Stadttheil ist anfangs der 70er Jahre auf Staatskosten unter Leitung des Kataster-Controleurs Bubenzer zum Zwecke der Grundsteuer-Veranlagung neu vermessen und im Maassstabe 1 : 500 kartirt. Die dabei vorgenommene Polygonisirung schliesst sich einem Coordinatennetze mit dem Ursprung Osterwald an.

Beitrag zu den Verdeutschungsbestrebungen der Gegenwart.

Die geistvollen Anregungen des Herrn Regierungs- und Baurathes O. Sarrazin, vorgetragen auf der Wanderversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine zu Frankfurt a. M., am 18. August 1886, und abgedruckt im „Centralbl. d. Bauverwaltung" 1886, Seite 345, sind auf fruchtbaren Boden gefallen, und haben offenbar die bis dahin vereinzelt und schüchtern zu Tage getretenen Verdeutschungsbestrebungen, namentlich auf den technischen Gebieten, kräftig gefördert. Heute tritt uns bereits in unseren hervorragenderen deutschen Fachzeitschriften sowohl, als auch in neueren Werken von hoher wissenschaftlicher Bedeutung (z. B. Zimmermann's Oberbau) die wohlthuende Erscheinung entgegen, dass eine grosse Zahl schwerfällig „um den Gedanken schlotternder" Fremdwörter in glücklichster Weise sich verdeutscht finden.

Es dürfte daher zeitgemäss sein, auch den in der Feldmesskunst noch eingebürgerten, aus allen möglichen und unmöglichen Sprachen zusammengestoppelten, zum Theil überdiess ganz nichtssagenden Fremdwortungethümen das Dasein zu erschweren.

Der erste Schritt, den ich hiermit auf diesem Gebiete wagen will, mag immerhin manchem geehrten Fachgenossen als ein gewagter erscheinen, manche der vorgeschlagenen Verdeutschungen ihn fremd anmuthen. Ich kann als Entgegnung auf die üblichen Einwendungen — auf neue mache ich mich kaum gefasst — nur auf den oben angeführten Vortrag verweisen, welcher, nach meiner Ueberzeugung, den Nagel gründlich auf den Kopf trifft.

Es handelt sich ja nicht darum, an Stelle der fremdklingenden Kunstausdrücke deutschklingende zu erfinden, sondern mit der nur dem Eingeweihten verständlichen Geheimsprache überhaupt zu brechen und die verschiedenen Werkzeuge, Geräthe und Verrichtungen schlicht und

kurz, klar nnd deutsch als das zu kennzeichnen, was sie sind. Dadurch geschieht der Kunst noch kein Abbruch und wird noch keinem Unberufenen ihr Heiligthum erschlossen.

Unser Fachgenosse, der Markscheider, besitzt längst gut deutsche Bezeichnungen für seine Messwerkzenge: er hat sein Hängzeug, sein Zulegzeug u. s. w. Warum sollten also wir Anstand nehmen, das ganz und gar nichtssagende Wortungethüm, welches unser vornehmstes Messwerkzeug bezeichnet, das Wort Theodolith, etwa dnrch Fernrohr-Winkelmesswerk oder „Winkelmesswerk“ schlichtweg zu verdeutschen? — Repetiren ist und heisst wiederholen, und ein Repetitionsapparat wäre eine Vorrichtung zum Wiederholen oder, wenn man will, „Wiederholvorrichtung“.

Wir haben unsere Bleiwaage, Wasserwaage, Quecksilberwaage; warum nicht auch die Absch- oder Zielwaage statt des Nivellirdiopters, die Fernrohrwaage statt des Nivellierinstrumentes, und warum sollte die einfache Benennung „Luftblase“ nicht zur Kennzeichnung der „Libelle“ genügen?

Der Bauhandwerker nennt das, was er mit Hilfe seiner Setzwaage verrichtet, „abwägen;“ unser Nivelliren aber ist auch nichts anderes, als ein solches Abwägen und zwar ein absatzweises oder Staffelwägen, das Nivellement eine Staffelwägung, das Präcisionsnivellement eine Scharfwägung, das Präcisions-Nivellirinstrument ein Scharfwägewerk. Wozu verunstalten wir unser klares deutsches Wort Gestell in „Stativ“? Ein Diopter ist doch weiter nichts als ein Absch- oder Zielzeng, mit Gucker und Fadenkreuz oder Gucker und Mücke, je nach Umständen. Ein Signal kann ein Ziel- oder Richtzeichen sein; eine Signalstange beim Abstecken von Geraden ist einfach eine Ziel- oder Richtstange, denn indem wir „visiren“, zielen wir und zwar entweder in einer lothrechten oder wagerechten Visir- oder Zielebene. Wenn wir den Ausdruck „Universalinstrument“ bisher für richtig gehalten haben, so dürfte die Verdeutschung Allmesswerk zumindest die gleiche Berechtigung beanspruchen.

Ein Tachymeter ist in erster Reihe ein Schnellmesswerk, oder sollte es wenigstens sein, denn „tachymetriren“ will ja doch schnellmessen bedeuten, wobei man sich des zeitraubenderen Scharfmessens stets mehr oder weniger begiebt je nach dem Zwecke der Arbeit.

Der Transporteur (welcher, nebenbei bemerkt, im Französischen Rapporteur heisst) ist ein Winkelanftrager, Strahlenzieher oder Auftragekreis, was keineswegs ausschliesst, dass er auch zum Winkelmessen dient.

Ich wollte an diesen Beispielen nur zeigen, dass wohl in den weitaus überwiegenden Fällen unserer Berufsthäthigkeit die deutsche Sprache uns eine Fülle gesnnder Wortbildungen gestattet, und es wäre dankenswerth, wenn die deutschen Fachgenossen, insbesondere jene, welche schriftstellerisch oder im Lehramte thätig sind, einhellig am zeitgemässen

Werke der Sprachsäuberung mitarbeiten würden. Dabei wird es allerdings nothwendig sein, dass, um schliesslich zu einheitlichen Bezeichnungen zu gelangen, jeder neu auftauchenden treffenderen Verdeutschung allemal willig das Feld geräumt werde, wozu selbstverständlich auch ich bezüglich meiner obigen Vorschläge mit Vergnügen mich bereit erkläre. *F. K.*

Kleinere Mittheilungen.

Deutsches Zeichenpapier, insbesondere deutsches Netzpapier.

Angesichts der in Nr. 3 A d. Bl. erwähnten Fortschritte der deutschen Papier-Erzeugung dürfte es nicht unzweckmässig sein, auf die Mängel des käuflichen Netzpapieres — auch quadrirtes Papier oder metrisch getheiltes Skizzirpapier genannt — hinzuweisen. Gelegentlich einer Arbeit, die besonders genaue Eintheilung des Netzes erforderte, wurden Proben mit Papieren angestellt, die von fünf verschiedenen Bezugsquellen herrührten. Dabei ergab sich, dass keines dieser Papiere von groben, meist schon mit blossem Auge sichtbaren Fehlern frei war. Selbst eine Probe, auf welcher die „mathematisch genaue Eintheilung garantirt“ war, zeigte bei fünf cm Länge schon 0,5 mm Theilungsfehler. In einigen Proben war das Netz kaum annähernd rechtwinklig, so dass z. B. die Pause einer scharf nach Maass (mit Hülfe der Lupe) eingetragenen symmetrischen Figur in umgewendeter Lage die letztere durchaus nicht deckte. Die Linien des Netzes sind ferner meist in zu matter Farbe und zu verschwommen hergestellt, was die Augen keineswegs — wie auf einer der Proben behauptet wird — schont, sondern gerade sehr angreift. Die befriedigend genaue Anfertigung des Netzpapieres mag wohl grosse Schwierigkeiten bieten; indessen wird durch Proben ausländischen Ursprunges, die mit den vorerwähnten in Vergleich gestellt worden sind, der Beweis geliefert, dass auf diesem Gebiete dem deutschen Papiergewerbe noch Gelegenheit zu wesentlichen Fortschritten geboten ist. Es kommt dabei viel weniger auf eine scharfe Einhaltung des Maassstabes, als auf möglichste Gleichmässigkeit der Theilung und genaue Rechtwinkligkeit an. Versuche, welche in dieser Richtung mit Netzen angestellt worden sind, die mittelst der Theilmaschine auf den Stein getragen und trocken gedruckt worden waren, haben einen Genauigkeitsgrad ergeben, welcher denjenigen des käuflichen Netzpapieres weit übertrifft. Selbst die sehr scharfe Diagonalenprobe (Ziehen von Diagonalen durch die Schnittpunkte der Hauptlinien des Netzes) zeigte bei diesen Druckproben kaum bemerkbare Abweichungen der Schnittpunkte der Untertheilung von der Diagonalrichtung. Es ist wohl nicht nöthig, die vielen Arten

der Anwendung aufzuzählen, die ein gutes Netzpapier finden könnte. Es möge in dieser Beziehung genügen, auf den grossen Nutzen hinzuweisen, den bei allen technischen Untersuchungen die Darstellung veränderlicher Grössen durch Curven gewährt, die nicht nur ein klares Bild des Aenderungsgesetzes der fraglichen Grössen liefern, sondern auch bei hinreichend genauer Auftragung häufig zugleich als Ersatz für umfangreiche Zahlentabellen dienen können.

(Centralblatt d. Bauverwaltung 1888, S. 48.)

Literaturzeitung.

Die Berechnung und Theilung der geradlinig begrenzten Grundstücke von Dr. *R. Doergens*, Professor der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg. Mit drei Figurentafeln. Berlin 1887. Polytechnische Buchhandlung A. Seydel.

Die kleine Schrift bietet eine Zusammenstellung von Beispielen für die Flächeninhaltsberechnung und Theilung geradlinig begrenzter Grundstücke nebst der Entwickelung der nöthigen Formeln. Es sind dabei die „Aggregate", in welche ein Viereck durch die Diagonalen und eine Theilungslinie zerlegt wird, eingeführt, wodurch allerdings eine Vereinfachung der Rechnung nicht erreicht wird. Nach einer Erläuterung der Flächeninhaltsformeln für das Vieleck, Dreieck und Viereck sind 6 verschiedene Dreiecks- und 9 Viereckstheilungen, jedesmal von Zahlenbeispielen begleitet, behandelt worden, woran sich dann die mehrfache Anwendung der Parallelltheilung und der Proportionaltheilung auf einen Streifen mit gebrochenen Grenzlinien schliesst. Am Ende ist noch die Theilung mit Rücksicht auf die Bonität an einigen Beispielen crörtert.

Petzold.

Personalnachrichten.

Baden.

Seine Königliche Hoheit der Grossherzog haben unterm 17. d. M. gnädigst geruht, den Oberbaurath Friedrich Sulzer bei der Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues (Referent für Landesvermessungswesen) auf sein unterthänigstes Ansuchen wegen leidender Gesundheit unter Anerkennung seiner langjährigen trengeleisteten Dienste in den Ruhestand zu setzen.

Seine Königliche Hoheit der Grossherzog haben Sich unter dem 6. März 1888 gnädigst bewogen gefunden, dem Oberbaurath

Friedrich Sulzer bei der Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues das Eichenlaub zum bereits innehabenden Ritterkreuz 1. Klasse Höchstihres Ordens vom Zähringer Löwen zn verleihen.

Seine Königliche Hoheit der Grossherzog haben unterm 31. v. M. gnädigst geruht, den Kulturinspector Adolf Drach in Karlsruhe und den Hilfsarbeiter bei der Oberdirection des Wasser- und Strassenbanes Inspector Hermann Stolz, beide mit dem Titel Baurath, zu Collegialmitgliedern bei der Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues zu ernennen;

den Knlturinspector Hermann Becker in Mosbach zum Vorstande der Kulturinspection Karlsruhe, den Ingenieur erster Klasse Theodor Walliser in Karlsruhe mit dem Titel Knlturingenienr zum Vorstande der Kulturinspection Waldshnt in Thiengen, den Kulturingenieur Friedrich Lück in Thiengen zum Vorstand der Kulturinspection Mosbach zu ernennen.

Vereinsangelegenheiten.

Brandenburgischer Geometer-Verein.

Bei der am 4. Februar d. J. stattgefundenen I. Jahres-Hanpt-Versammlung unseres Zweig-Vereins ist an Stelle des bisherigen Vorsitzenden, Herrn Obergeometer Dross, welcher von dem Amte zurückgetreten ist, Herr Reg.-Landmesser Ottsen, hierselbst S. W. Hagelbergerstr. 40 wohnhaft, zum Vereins-Vorsitzenden gewählt worden.

Wir ersnchen ergebenst alle den Brandenburgischen Geometer-Verein betreffenden Zuschriften nunmehr gefälligst an die vorgenannte Adresse gelangen zu lassen.

Berlin, im April 1888.

Der Vorstand des Brandenburgischen Geometer-Vereins.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Ueber die Anlage des der Detailaufnahme zu Grunde zu legenden Polygon-Liniennetzes in Städten, von Karl Mühlenhardt. — Ueber Horizontirvorrichtungen für Messinstrumente, von Professor Dr. Schmidt in Freiberg. — Die Geographische Ausstellung zu Karlsruhe vom 12.—17. April 1887. — Die Stadtvermessung von Hannover. Vortrag des Herrn Landmesser Hammer im Hannoverschen Landmesser-Verein. — Beitrag zu den Verdeutschungsbestrebungen der Gegenwart. — **Kleinere Mittheilungen:** Deutsches Zeichenpapier, insbesondere deutsches Netzpapier. — **Literaturzeitung:** Die Berechnung und Theilung der geradlinig begrenzten Grundstücke von Dr. R. Doergens, Professor der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg. — **Personalnachrichten.** — **Vereinsangelegenheiten.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 10. Band XVII.

15. Mai.

Rechenschaftsbericht des Thüringer Geometer-Vereins pro 1887, und — die Versorgungsfrage der deutschen Geometer.

In der am 28. Januar d. J. zu Eisenach abgehaltenen Versammlung des Thüringer Geometer-Vereins wurde der nachstehende Rechnungsabschluss für die Versicherungsabtheilung des Letzteren abgegeben: —

Die Versicherungsabtheilung besteht derzeit aus:

I.

16 Mitgliedern mit 119 500 Mark Versicherungscapital,
das Guthaben der Mitglieder*) beziffert sich auf..... 1059 ℳ 45 ₰
der allgemeine Fonds**) beträgt..... 328 „ 65 „

In Summa besteht das Gesammtvermögen der etc. Abtheilung aus:..... 1388 ℳ 10 ₰

II.

Die unter I. bezeichnete Summe von 1388 ℳ 10 ₰, setzt sich zusammen aus:

Erhaltene	ultimo 1887.
Incassa-Provision.....	537 ℳ 04 ₰
Einmalige Kostenbeiträge.	200 „ — „
Abschluss-Provision.....	597 „ — „
Schenkungen.....	35 „ — „
Zinsabwurf	295 „ 24 „
Hinterlassene Gesch.-Anth.	55 „ — „
Dividende Cto. 16.....	26 „ 06 „
	1745 ℳ 34 ₰
Hiervon ab Verwaltungsaufwand pro 1886 bis 1887	72 „ 60 „
Abgang der Contis 9, 13, 14, 18, und 20	284 „ 64 „
bleibt ultimo 1887 Summa:	1388 ℳ 10 ₰

Nebenstehende Summe ist angelegt mit:	
551 ℳ 28 ₰	Sparkasse Karlsruhe.
245 „ 18 „	Sparkasse Eisenach.
515 „ 28 „	an die Mitglieder ausgeliehen.
33 „ 83 „	rückständige Zinsen.
42 „ 53 „	baar.
1388 ℳ 10 ₰	

*) D. i. die aus den gezahlten Bonificationen sich ergebenden Spar-Einlagen bei dem Thür. V.

**) Der Fonds erwächst aus den Zinsen der ausgeliehenen Darlehen, den Schenkungen und den Ausgabe-Provisionen und ist das Grundvermögen der Versicherungsabtheilung selbst.

Die statutengemässe Versicherungscommission der etc. Abtheilung besteht pro 1888 aus

dem Unterzeichneten — Geometer Schnaubert-Weimar, — Vorsitzender,
dem Herrn Geometer Hering-Eisenach — Kassirer,
sowie den Herren Geometer Ingber-Eisenach,
" " " Kästner-Eisenach und
" " " Holl-Weimar.

Es wird solches hiermit zur Kenntnissnahme der verehrten Mitglieder der Abtheilung, sowie der sich für den Verein Interessirenden gebracht. —

Im Weiteren erlaube ich mir die Resultate der in den einzelnen Versicherungs-Abtheilungen bezw. Geometer-Vereinen erzielten Geschäftsabschlüsse etc. — soweit mir es möglich war die Erhebungen zu machen — mitzutheilen:

Namen des Vereins.	Mitglieder-Zahl im Jahre		Errichtet.	Versich. Capital	Jährl. Prämie	Von Karlsruhe gezahlte Bonificationen	Vermögensbestand		Zugang pro
	1886	1887		M.	M.	M.	1886 M.	1887 M.	1887 M.
1. Thüringer G.-V.*)	18	16	1880	119500	3671	1334	1421	1388	— 33
2. Bair. Bez. G.-V.....	25	26	1881	91000	13870	775	(unbek.) (660)	775	+ 115
3. Els.-Lothr. G.-V.....	10	13	1882	63000	6432	460	369	460	+ 109
4. Mecklenb. G.-V.	—	1	1882	3000	—	12	—	12	+ 12
5. Pfälzer G.-V.....	7	10	1883	42000	—	148	(unbek.) (92)	148	+ 96
6. Sächs. G.-V.	2	2	1883	5000	303	26	(unbek.) (8)	26	+ 18
7. Verein prakt. Geometer im Königreiche Sachsen	—	—	1883	—	—	—	—	—	—
8. Württemb. G.-V.	29	37	1881	136400	—	558	(unbek.) (390)	558	+ 168
Summe:	—	105	—	459900	—	3313	—	—	—

Aus den vorstehenden Ergebnissen lässt sich auch in diesem Jahre erfreulicher Weise eine Zunahme des Vermögensbestandes der etc. Abtheilungen constatiren. —

Sowohl der Allgemeinen Versorgungs-Anstalt zu Karlsruhe, als auch der Mitglieder der einzelnen Vereine, welche hierzu beigetragen haben, sei auch an dieser Stelle dankend gedacht; namentlich aber sei die erstererwähnte Anstalt allen Collegen auf's Wärmste zur Benutzung empfohlen.

*) Im Jahre 1887 hat der Verein 2 Abgänge zu verzeichnen, die durch Versetzung der Betreffenden in andere dienstliche Stellungen veranlasst worden sind; die bezüglichen Guthaben sind daher zurück gezahlt. —

Die segensreichen gut fundamentirten Einrichtungen ermöglichen es, dass jeder Einzelne, auch der nicht mit grossen Glücksgütern Versehene, durch verhältnissmässig geringe Opfer sich für sein Alter eine Sicherung seiner Existenz und für seine Hinterlassenen eine Versorgung verschaffen kann. — Die Solidität der Anstalt beweist sich am besten in der steten Zunahme ihres Geschäftskreises, indem gerade die Karlsruher Anstalt unter den fünf grössten Lebensversicherungs-Gesellschaften Deutschlands d. Z. eine sehr hervorragende Stellnng einnimmt.

Anknüpfend an das Vorstehende erlaube ich mir unter Beziehung auf die allgemeine Versorgungsfrage der Geometer noch das Folgende hinzuzufügen:

Die Versorgungsfrage tauchte zum ersten Male innerhalb des Thüringer Geometer-Vereins vor nnnmehr 10 Jahren auf. — Im Hinblick auf diese Zeitdauer und auf den Umstand, dass innerhalb dieser 10 Jahre die erwähnte Frage stets wach nnd rege gehalten worden ist, nnd — dank den Bemühungen einzelner Geometer-Vereine — auch angefangen hat, eine festere Basis zu gewinnen, gestatte ich mir mit Kurzem einen Rückblick zu thun auf die Entstehung und Entwickelung dieser mehrerwähnten Versorgungsfrage.

Als im Jahre 1877 bei Gelegenheit der VI. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins zu Frankfurt a. M. die Frage über die Verwendung des Vereinsvermögens aufgeworfen wurde, unternahm es der dazumalige Weimarsche, jetzt Thüringische Geometer-Verein, eine von ihm ernannte Commission*) mit der Ausarbeitung dieser Frage zu beauftragen. — Diese Commission legte das Resultat ihrer Berathung in einer Denkschrift nieder, welche nnterm 17. Juli 1878, kurz vor dem Zusammentritt des Deutschen Geometer-Vereins in Weimar sämmtlichen Zweigvereinen des Deutschen Geometer-Vereins zur Kenntnissnahme gebracht wnrde. In dieser Denkschrift sprach sich die Commission dahin ans, dass es im Interesse der Berufsgenossen nothwendig erscheine, für die Gründung einer Pensionskasse einzutreten. Im Weiteren gingen ihre Vorschläge dahin, dass der Deutsche Geometer-Verein zn dem Zwecke sich einer gut situirten Lebensversicherungs- bezw. Renten-Bank anschliesse, das vorhandene Baarvermögen des Vereins zu einem Reservefonds für die in Anssicht zu nehmende Pensionskasse verwende nnd nach einer Carenzzeit von 3 Jahren und nachdem auch diesem Pensions-Reservefonds weitere Mittel zugeführt worden scien, dieses Institut für lebensfähig erachte und eröffne. In die Berathung über die in dieser Denkschrift gemachten Vorschläge Scitens der Einzel-Vereine konnte jedoch um deswillen nicht eingetreten werden, weil, wie schon oben gesagt, die Denkschrift nur wenige Tage vor Zusammentritt der VII. Haupt-

*) Die Mitglieder dieser Commission waren die Geometer Herr Staffel, Sponholz und Schnobel zu Weimar.

versammlung des Deutschen Geometer-Vereins zn Weimar an die Vereine gesandt worden war und engere Zweigvereins-Versammlungen nicht mehr stattfanden.

In den Tagen vom 4.—7. August 1878 fand die VII. Hauptversammlnng des Deutschen Geometer-Vereins zu Weimar statt. In eine Berathung der von dem weimarischen Verein aufgeworfenen Versorgungsfrage konnte nicht eingegangen werden, wohl aber brachte sie der weimarische Delegirte in der Delegirtensitzung zur Sprache: sie stiess allenthalben anf Widerspruch. Die Hauptversammlnng beschloss, dass das vorhandene Vereinsvermögen vorerst bis zu einer Höhe von 5000 ℳ angesammelt und hieruach weiter Beschluss gefasst werden sollte.

Dies war im Jahre 1878; zum ersten Male hatte die Versorgungsfrage den Boden des Deutschen Geometer-Vereins berührt: ihre Aufnahme daselbst war keine erfreuliche und freundliche. — Nicht entmuthigt von diesem Misserfolge arbeitete der thüringer Verein weiter und unternahm es, die Sache zur Berathung auf der nächsten zu Danzig stattfindenden VIII. Hauptversammlnng des Dentschen Geometer-Vereins zu bringen. — Eine weitere Denkschrift des Vereins *) über die Versorgungsfrage folgte und wurde im Januar 1879 den sämmtlichen Zweigvereinen mit dem Ersuchen zngesandt, sich gutachtlich über die darin gemachten Vorschläge zu äussern. Diese Denkschrift liess sich dahin aus, in Erwägung, dass das Vermögen des Deutschen Geometer-Vereins nicht zureichend sei zur Gründung einer Pensionskasse, sei es dnrchaus geboten, sich zu diesem Behnfe an eine bereits bestehende gute Versicherungs-Gesellschaft anzuschliessen. — Der Anschluss habe durch eine Consortial-Versichernng Seitens des Dentschen Geometer-Vereins zu geschehen und empfehle man namentlich Annahme einer Renten-Versichernng. — Als Versicherungs-Gesellschaft, an welche angeschlossen werden könne, wurde die Allgemeine Versorgungs-Anstalt zu Karlsruhe empfohlen. — Von sämmtlichen Zweigvereinen, denen die obenerwähnte Denkschrift zugegangen war, antworteten 6, und zwar zwei in zusagender Weise, zwei dagegen nnd zwei in vermittelnder Stellnng. Im Jahre 1879 zur VIII. Hauptversammlung in Danzig wurde die Versorgungsfrage zum ersten Male einer allgemeinen Berathnng unterzogen. Der Antrag des Thüringer Geometer-Vereins lautete:

„1) Der Dentsche Geometer-Verein erkennt die Zweckmässigkeit der Errichtung einer Renten- und Lebensversicherung innerhalb des Vereins im Anschluss an eine bestehende Versicherungs-Anstalt an.

2) Derselbe schliesst sich zu dem Zwecke einer solchen Versicherung der etc. Versorgungsanstalt zu Karlsruhe an.

3) Die Vorstandschaft wird ersucht, zur Durchführung dieser Be-

*) Die zur Ausarbeitung der Denkschrift ernannte Commission bestand aus den Collegen Geometer Schnaubert, Landmann und Stockmar.

schlüsse mit der genannten Anstalt ein definitives Abkommen zu schliessen."

Dieser Antrag wurde in der Versammlung abgelehnt, und zwar mit 27 gegen 17 Stimmen.

Wenn man bedenkt, dass von den 111 Personen, welche die Versammlung besucht — allein 76 Kataster- und besoldete Vermessungsbeamte für eine geplante Hilfs- und Unterstützungs- oder Pensionskasse in Anbetracht ihrer gesicherten Stellung wenig Interesse haben konnten, 29 nicht besoldeten Feldmessern etc. — also solchen, denen gerade die Versorgungsfrage von einiger Wichtigkeit war, gegenüber standen, so war das Resultat der Abstimmung, welches in Ablehnnng der gestellten Anträge bestand, als überraschend nicht zu bezeichnen.

Die Versorgungsfrage war mit dem Beschlusse der Danziger Versammlung von der Bildfläche des Hauptvereins verschwunden, um — nächstens wieder zu kehren.

Die nächste Aufgabe für den thüringer Verein war es nun, die Versorgungfrage selbst praktisch durchzuführen.

Am 12. Januar 1880 wurde ein Vertrag mit der Allgem. Versorg.-Anstalt im Grossherzogthum Baden geschlossen, welcher noch heute die Grundlage der Versicherungs-Abtheilnng im thüringer Verein bildet, und diese etc. Abtheilnng selbst wnrde am 6. Febrnar 1880 constituirt. — Ihr folgten bald 1881 die Geometer-Vereine Württemberg und Bayern, die ähnliche Einrichtungen schnfen wie sie der Thüringer Geometer-Verein für sich in's Leben gerufen.

In steter Entwickelnng der genannten Versicherungs-Abtheilnngen wurde die Versorgnngsfrage immer rege und wach gehalten nnd in erneuter Form trat sie 1881 nochmals vor das Forum des Deutschen Geometer-Vereins in dessen X. Hauptversammlnng zu Karlsruhe. —

Der Antrag des Thüringer Geometer-Vereins lautete:

„Der Deutsche Geometer-Verein wolle beschliessen, dass innerhalb desselben nnd im Anschluss an die bestehenden Zweigvereine Special- und Hilfskassen errichtet und aus deren Mitte eine Central-Unterstützungskasse unter Leitung der Vorstandschaft des Deutschen Geometer-Vereins organisirt werde."

Mit innerster Ueberzengung davon, dass der gestellte Antrag Annahme finden möge, suchte der dazumalige thüringische Delegirte — Unterzeichneter — die Versammlung für die anfgeworfene Frage zu erwärmen, wies namentlich auf den Umstand hin, dass, indem der Verein die qu. Sache in die Hand nähme, solches nnr dazu dienen könne, denselben zn heben und zu kräftigen, von den vielen tausend dentschen Vermessungstechnikern, die jetzt dem Deutschen Geometer-Verein fern ständen, würde der weitaus grösste Theil demselben beitreten, sobald der Erstere neben wissenschaftlichen nnd idealen Zielen auch die materiellen Interessen der Fachgenossen im Auge habe.

Der gestellte Antrag wurde nicht abgelehnt, wohl aber dem Schoosse einer Commission übergeben, welche die Ergebnisse ihrer Berathungen der XI. Hauptversammlung vorzulegen habe. Diese Commission bestand ausser dem Unterzeichneten aus den Herren Melsheimer, Kerschbaum, Fecht und Meyer.

Die Thätigkeit der ernannten Commission, welche dieselbe zur Lösung der ihr gestellten Aufgabe entfaltete, war eine überaus rege und ist rühmend anzuerkennen.

Nachdem die Commission in kürzeren und längeren Auseinandersetzungen Vorschläge gemacht, sich aber in ihrer Mehrheit für Bildnng von Hilfs- und Unterstützungskassen ausgesprochen hatte, betheiligte sich auch in lebhafter und sehr eingehender Weise der mittelrheinische Geometer-Verein durch den liebenswürdigen Collegen Spindler zu Frankfurt sowie die Herren Collegen Müller und Beinhorn; auch diese Anträge zielten auf Errichtung von Hilfskassen hin.

Im Mai 1882 brachte die Vorstandschaft des Deutschen Geometer-Vereins die Beschlüsse der Commission zur Kenntniss der Zweig-Vereine; dieselben sind in Band XII, Jahrgang 1872 dieser Zeitschrift S. 407 und flgde. wörtlich abgedruckt.

Sämmtliche Anträge kamen bei der XI. Hauptversammlung in Hannover zur Verhandlung.

In eingehender Weise unternahm es Herr Steuerrath Kerschbaum, die Versammlung für die mehrerwähnte Frage zu interessiren und namentlich den von der Commission formulirten Antrag zur Annahme zu bringen.

Vergebliches Bemühen! Merkwürdiger Weise kam der Commissions-Antrag nicht einmal zur Abstimmung.

Ein Gegenantrag des Casseler Geometer-Vereins, sämmtliche gestellten Anträge abzulehnen und zur Tagesordnung überzugehen, wurde mit „grosser“ Majorität angenommen.

Die Gründe, welche diesen Antrag begleiteten, mögen in Kurzem hier zusammengefasst Wiederholung finden; sie lauteten in 8 Punkten auseinandergesetzt,

„dass dem D. G.-V. in Anbetracht, dass der Reservefond in den 15 Jahren seit Bestehen des Vereins nur eine Höhe von 1780 Mark erreicht habe, es ohne Erhöhung der Mitgliederbeiträge nicht möglich sei, jährlich 300 Mark an den in Aussicht genommenen Unterstützungsfond abzugeben; dass der § 30 der Satzungen die Hauptversammlung bereits ermächtigt, ausserordentliche Unterstützungen aus dem Reservefond zu beschliessen; dass der D. G.-V. durch Errichtung einer besonders zu verwaltenden Unterstützungskasse noch ein schwerfälliges Anhängsel erhalten würde, das nicht nur pecuniäre Schäden, sondern auch Schädigung des innern Vereinslebens herbei führen könnte; dass bereits einzelne Zweigvereine sich selbst geholfen haben, auch bereits eine

grössere Anzahl von Mitgliedern, in Staats- und Privatkassen versichert, kein directes Interesse mehr hat; dass eine Anzahl solider Renten- nnd Lebensversicherungsanstalten bestehen, insbesondere der segensreich wirkende preussische Beamten-Verein; dass das Sparkassenwesen in neuester Zeit immer mehr erleichtert wird und Anklang findet: die in unverschuldeten Nothfällen leichter zu erreichen sind und schnellere, gründlichere Hilfe gewähren können, als dieses die Unterstützungskasse des Deutschen Geometer-Vereins vermöchte,

beantragt der Kasseler Geometer-Verein Ablehnnng sämmtlicher gestellten Anträge.“ —

Mit dieser für die Versorgungsfrage denkwürdigen Sitzung war dieselbe mit einem Male aus dem Bereich des Deutschen Geometer-Vereins hinaus gedrängt.

Manchem mochte wohl der tragische Abschluss der angebahnten Frage, die nun anfing, lästig zu werden, recht angenehm gewesen sein, Mancher mochte wohl einen besseren Ausgang erwartet, ja Manche wohl auch erwünscht haben. — Die Versorgungsfrage ist seit dem Jahre 1882 nicht wieder vor das Forum des Deutschen Geometer-Vereins getreten, geräuschlos, ohne weitschallende Debatten, ohne Sing und ohne Klang ist sie zurükgetreten in die Mitte der Einzel-Vereine.

Seit Bestehen der Versicherungsabtheilung im thüringer Verein haben sich 7 namhafte Geometer-Vereine, — Bayern, Württemberg, Elsass-Lothringen, Pfalz, Mecklenburg und Sachsen (2) — den Einrichtungen des ersteren Vereins angeschlossen und haben Verträge, wie der thüringer Verein, mit Karlsruhe abgeschlossen. — Durch Annahme der vom thüringer Verein eingeführten Einrichtungen innerhalb der Einzel-Vereine ist die Versorgungsfrage keineswegs erloschen — sie spinnt sich einfach weiter.

Die Zahlen aber, die Eingangs dieses angeführt sind, beweisen mehr als viele Worte, was schon Wenige mit verhältnissmässig geringen Mitteln im Stande sind, zu leisten. — Diese Wenigen — d. Z. 105 Mitglieder — haben in der kurzen Zeit von 7 Jahren einen Sparfond errichtet, der nicht zu verachten ist, er besteht, um zu wiederholen, d. Z. in **105** Mitgliedern = **3313** Mark!

Wie dieser Sparfond aufgebraucht wird, dies zn erörtern, kann hier unterbleiben; aber — um wie viel mehr kann ein Verein mit einer grossen Anzahl von Mitgliedern bei halbwegs gutem Willen leisten, wenn schon Wenige mit geringen Beiträgen so Namhaftes schaffen können! —

Und der Zweck, warum gerade ein Verein mit einer grossen Anzahl Mitglieder das Alles schaffen soll und nicht ein kleiner Verein? Der Zweck ist einfach der, dass erst dann die in den einzelnen Vereinen aufgesparten Summen segensreich wirken können, wenn dieselben aus den vielen kleinen Kassen in eine grosse Kasse zusammen fliessen und zu einer grossen Summe vereinigt werden; erst dann wird man im

Stande sein, Namhaftes zu leisten, erst dann wird ein grosser Verein — mag er immerhin nur wissenschaftlichen Tendenzen huldigen — in der Lage sein, wenn's gilt, auch im Dienste der Liebe und Humanität zu wirken, namentlich wenn dies geschieht ohne Schädigung seiner eigenen Existenz, ohne grössere Anforderungen an die Opferbereitwilligkeit seiner Mitglieder zu stellen, wenn es geschieht aus der Summe vieler kleiner zusammengebrachter Spenden.

Eine Schädigung oder Lockerung des Vereinslebens wird nie und nimmermehr eintreten in einem Verein wie der Deutsche Geometer-Verein, der sich zum Hauptzweck die Hebung nnd Förderung des gesammten Vermessungswesens dnrch Vereinigung der verschiedenen in Praxis und Theorie wirkenden Kräfte u. s. w. gemacht hat, wenn er neben diesen Bestrebungen auch Einrichtuugen trifft, welche es ermöglichen, manchem braven, durch nnverschnldete Fälle in Noth gerathenen Collegen oder Freund hilfreich zur Seite zu stehen: — „durch Einrichtung einer Hilfs- oder Unterstützungskasse.“

Die Errichtung einer solchen Kasse ist eher dazu angethan, statt das Vereinsleben zu lockern, das Band, welches die einzelnen Fachgenossen nur lose nmschlingt, fester zu ziehen und für dieselben den Verein lieb nnd werth zu machen. — Ein Geldinstitut soll deshalb der Verein nicht werden — nnd darf es anch nicht.

Ich kenne viele Vereine nnd Gesellschaften, deren Hauptzweck Fördernng der Wissenschaft oder Kunst, deren Bestreben edler idealer Natnr ist, deren Mitglieder zumeist ans Männern der Wissenschaft und solchen aus den sog. besseren Ständen bestehen und die es doch nicht verschmähen und der Würde des Vereins entgegen laufend ansehen, indem sie innerhalb dieser Vereine Noth-, Hilfs- oder Unterstützungskassen oder wie sie sonst heissen mögen, errichtet und viel Gntes — Schönes gestiftet haben. — Und — möchte ich fragen — warnm thnt dies der Deutsche Geometer-Verein nicht?

Etwa, weil er glaubt, dass die Mitglieder des Vereins allesammt in solchen glänzenden pecuniären Verhältnissen sich befinden, dass eine Hilfs-, Noth- oder Unterstützungskasse überflüssig wäre? Oder, weil er, der Verein, glaubt, dass durch Errichtung einer solchen Kasse ein gewisses Proletariat in den Verein gezogen werde? Oder, weil die zu treffenden Kassen-Einrichtungen von so schwieriger Natur beschaffen sind, dass sie hemmend auf den Verein einwirken und denselben schädigen könnten?

Das Erstere möchte ich sehr bezweifeln und ebenso, dass ein „grösserer“ Theil der Vereinsmitglieder in Staats- und Privatkassen versichert, kein directes Interesse an der fr. Versorgungsfrage mehr hat. Für den zweiten Fall liessen sich schon Einrichtungen treffen, welche geeignet wären, das Ueberhandnehmen nnd Eindrängen eines sog. Proletariats zu verhindern.

Den dritten Fall anlangend, so sind die Schwierigkeiten einer solchen fr. Einrichtung bei Weitem nicht so gross, als wie sie Anfangs erscheinen mögen. — Die Einzelvereine und der Hauptverein theilen sich in die Arbeit. — Die Einzelvereine stehen in ihren fr. Einrichtungen unter Oberaufsicht des D. G.-Vereins und liefern demselben jährlich Rechenschaftsberichte ab; die Einzelvereine speisen den Fond der allgemeinen Kasse durch Zuführung von Einzelbeträgen, welche, soweit Versicherungsabtheilungen bestehen, dem Fond derselben entnommen werden können und wo keine derartige Einrichtungen sich vorfinden, durch Beiträge aus den einzelnen Vereinskassen und schliesslich durch Zuwendung freiwilliger Beiträge; weiter wird im Etat des D. G.-Vereins eine jährlich wiederkehrende Summe zu Unterstützungszwecken eingestellt. — Die Vergebung von Unterstützungen ist Sache der Zweigvereine — nur ziehen dieselben, unter Klarlegung des Sachverhaltes, gehabte Verausgabungen für Unterstützungen etc. vom Hauptvereine bei.

Der Anschluss der Geometer-Vereine an den Versicherungsvertrag der Karlsruher Gesellschaft und die weitere Einrichtung von Versicherungsabtheilungen wird dringend empfohlen.

Dies sind im Allgemeinen die Grundzüge, nach welchen — in Verbindung mit den von der Karlsruher Commission s. Z. gemachten Vorschlägen — die Errichtung einer allgemeinen Unterstützungskasse etc. unternommen werden könnte.

Ich bin weit entfernt, die von mir gemachten Vorschläge als allein richtig und massgebend hinzustellen; sie werden der und jener Verbesserung noch bedürfen, aber ich rede aus Erfahrung. — Die Erfahrung lehrt einfach, dass die Einrichtung im Thüringer Geometer-Verein (Versicherungsabtheilung) innerhalb der 7 Jahre ihres Bestehens sich nun gut bewährt hat; es ist der Abtheilung jetzt leicht, ohne das Spar-Guthaben der einzelnen Mitglieder zu berühren, aus dem Vermögensstocke der Abtheilung eine gewisse Summe jährlich in die zu errichtende Central-Kasse als Beitrag abzugeben; ebenso ermöglicht die oben bezeichnete Einrichtung es, dass an einzelne Mitglieder in Form von verzinslichen Darlehen, deren Rückzahlung durch die bestehende Einrichtung selbst gesichert ist, Geldbeträge auf kurze Zeit ausgeliehen werden können — vergleiche a. a. O. den Rechnungsabschluss der Versicherungsabtheilung. —

Die langjährige Thätigkeit der Versicherungsabtheilung im thür. Vereine und die hierbei gemachten günstigen Erfahrungen rechtfertigen aber vollständig die hiermit gemachte Behauptung:

„Durch Annahme der oben geschilderten Einrichtungen lässt sich, ohne die Interessen des D. Geom.-Vereins zu schädigen, recht gut und ohne Schwierigkeiten die Versorgungsfrage aus der Mitte der Einzelvereine auf den Hauptverein übertragen; nur hierdurch wird eben ermöglicht, dass das Hilfs- und Unterstützungswesen, welches z. Z. auf

kleine Vereine beschränkt naturgemäss nur kleinere Ergebnisse aufzuweisen vermag, von grossen segensreichen Erfolgen für den Verein selbst, wie für die Mitglieder desselben begleitet sein wird."

Unbeschadet des Hannoverschen Beschlusses, durch welchen die Versorgungsfrage abgewiesen worden ist, richte ich nochmals an den Deutschen Geometer-Verein bezügl. deren Mitglieder die Bitte, das oben Gesagte einer eingehenden Erwägung unterziehen zu wollen. — Die Versorgungsfrage der deutschen Geometer wird stets und stets wiederkehren, so lange sie nicht günstig praktisch gelöst worden ist — dieselbe ist eine Frage, die den Tausenden von Vermessungstechnikern von tiefem, wichtigem Interesse ist und deren Lösnng durch den Deutschen Geometer-Verein ihm viele gute und tüchtige Kräfte zuführen wird. — Die Lösnng der Versorgungsfrage für den Geometer ist nnr noch eine Frage der Zeit, nm so mehr, als wir gerade jetzt in einer solchen leben, wo selbst die höchsten Behörden des Reiches tief eingehende Erörterungen angestellt und Gesetze erlassen haben zur Versorgung der Arbeiter im Alter und in unverschuldeten Noth- nnd Unfällen. Warum — soll die Versorgungsfrage der deutschen Geometer vergraben und abgewiesen werden? Sind gerade die Geometer nicht recht dazu veranlasst in Anbetracht ihres, den Körper nnd den Geist anstrengenden Berufes, selbst mit Hand anzulegen zur Aufbesserung und Befestigung ihres Standes und zur Beseitigung der damit verbundenen Gefahren für die Existenz ihrer Familien?

Ich schliesse diese Zeilen mit dem Wnnsche, dass das, was ich aus inniger Ueberzeugung gesprochen, beachtet und erwogen werde und dass endlich die Versorgungsfrage das findet, was ich herzlich wünsche:

eine Heimstätte im Deutschen Geometer-Vereine!

Weimar, im März 1888.

G. Schnaubert,
Vors. der Vers.-Comm. im Thür. G.-V.

Heron von Alexandrien der Aeltere (200 vor Chr.).

ΠΕΡΙ ΔΙΟΠΤΡΑΣ.

Ueber das Diopter.

Von dem Markscheider **A. Hübner** zu Halle an der Saale.

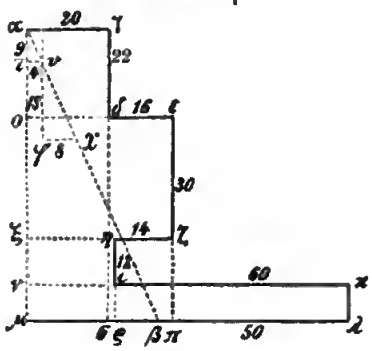
(Fortsetzung von S. 678 der Zeitschr. f. Verm. 1887.)

VII.

Von einem gegebenen Punkte α nach einem andern gegebenen unsichtbaren Punkte β vermittelst des Diopters eine Gerade zu ziehen, wie lang auch der Abstand der Punkte sein mag.

Das Diopter stehe in dem Punkte α und sei so gerichtet, dass man damit in zweien zu einander rechtwinkeligen Ebenen visiren kann. Dann werde vermittelst des Diopters in der Ebene die Gerade α γ beliebig lang genommen. Nun werde das Diopter nach γ versetzt, γ δ senkrecht zu α γ ebenfalls beliebig lang gezogen. Desgleichen versetzen wir das Diopter auch nach δ und errichten auf γ δ die Senkrechte δ ε von beliebiger Länge. Ferner erhält das Diopter wieder eine andere Stelle ε, und eine Senkrechte sei ε ζ. Ebenso werde auch ε ζ beliebig angenommen. Auf ε ζ stehe dann ζ η senkrecht, und η sei beliebig; ferner sei zu ζ η senkrecht η ι, und wieder beliebig ι; ebenso zu η ι senkrecht ι κ, und κ wieder beliebig; endlich sei zu ι κ die Linie κ λ senkrecht. So fahren wir fort, bis wir den Punkt β erblicken. Ist dies nun der Fall, so wird das Diopter auf κ λ hingeschoben, bis β in einer zu κ λ senkrechten Geraden erscheint.

Fig. 7.
Abstecken der nicht visirbaren Geraden α β.



Während des Visirens mit dem Diopter wird man nun auf einem Papier oder auf einer Tafel das Ergebniss des Durchschauens, d. h. die Abrisse der Linien, und dazu auch die Grösse einer jeden von ihnen aufzeichnen. Es sei die genannte Linie α γ z. B. 20 Ellen lang, γ δ = 22, δ ε = 16, ε ζ = 30, ζ η = 14, η ι = 12, ι κ = 60, κ λ = 8, λ β = 50 Ellen.

Dies angenommen, denken wir α μ senkrecht zu α γ gezogen und λ β, κ ι, ζ η, ε δ, bis zu μ, ν, ξ, ο verlängert, dagegen ε ζ, η ι, γ δ bis zu π, ρ, σ. Also muss wegen der angegebenen Zahlen α ο wie γ δ 22 Ellen sein; ο ξ wie ε ζ = 30; ξ ν = 12 wie η ι; endlich ν μ = 8, da κ λ so lang ist: folglich wird die ganze Linie α μ = 72 Ellen sein. Wiederum wird μ σ = α γ = 20 Ellen lang sein, π σ = 16 ebenso wie δ ε, π ρ = 14 wie η ζ, der Rest ρ σ ist also 2 Ellen lang. Demnach muss die Länge von ρ μ = 22 Ellen sein.

Fernerhin wird ρ λ = ι κ = 60 Ellen sein, wovon auf π ρ 14 kommen; der Rest λ π ist folglich 46 Ellen. Die ganze Länge von λ β beträgt aber 50 Ellen: 4 Ellen Rest bleibt also für β π. Also ist β ρ 10 Ellen lang; ρ μ aber war 22; sonach muss die Länge von ganz μ β 32 betragen; ferner hat α μ 72 Ellen Länge; α μ steht also zu μ β im Verhältniss von 72 : 32.

Nachdem wir dies gefunden haben, ziehen wir α τ etwa 9 Ellen lang und dazu senkrecht τ υ. Daranf wird berechnet, dass α τ sich zu τ υ verhält, wie 72 zu 32; und da α τ = 9 Ellen ist, so folgt hieraus τ υ = 4 Ellen. In ähnlicher Weise werden die rechtwinkligen Maasse υ φ = 18 Ellen und φ χ = 8 Ellen gefunden. Verfahren wir mit dem

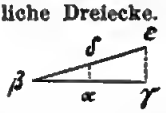
Diopter in ähnlicher Weise weiter, so werden wir zusammenhängende Punkte auf der gesuchten Geraden $\alpha\beta$ erhalteu.

VIII.

Es sind zwei Punkte gegeben, der eine α in unserer Nähe, der andere β entfernt, man soll ihren horizontalen Abstand $\alpha\beta$ messen, ohne sich dem ferner liegenden Punkte β zu nähern.

Das Diopter mit seinem Halbkreis stehe in α. Dann werde der Zielstab an der Scheibe des Diopters gedreht, bis β sichtbar wird. Darauf trete ich auf die andere Seite des Zielstabes und bewege den Halbkreis rückwärts, während das übrige unbewegt bleibt. Ich uehme nun in dem mir zu liegenden Theile auf der Linie $\alpha\beta$ einen Punkt γ an, errichte dann auf $\beta\gamma$ von α aus vermittelst des Diopters die Senkrechte $\alpha\delta$, und von γ aus vermittelst des Diopters eine andere Senkrechte $\gamma\varepsilon$, und nehme auf derselben den Punkt ε an. Habe ich nun das Diopter an ε gebracht, so richte ich den Zielstab so, dass durch ihn der Punkt β sichtbar wird, und der Punkt δ, welcher mit β und ε in gerader Linie liegt. So entsteht das Dreieck $\beta\gamma\varepsilon$, in dem $\delta\alpha \parallel \varepsilon\gamma$ ist. Nun ist es möglich, das Verhältniss von $\gamma\varepsilon$ zu $\alpha\delta$ zu bestimmen, wenn man beide horizontal gemessen hat, wie es im Vorhergehenden gezeigt ist. Für die Gerade $\gamma\varepsilon$ sei z. B. das Fünffache von $\alpha\delta$ gefunden, dann wird $\beta\gamma$ das Fünffache von $\alpha\beta$ sein, folglich $\alpha\gamma$ das Vierfache von $\alpha\beta$. Ich kann aber $\alpha\gamma$ horizontal messen; daher ist nun auch die horizontale Grösse von $\alpha\beta$ als das Vierfache von $\alpha\beta$ bestimmt.

Fig. 5. Bestimmung der unzugänglichen Entfernung $\alpha\beta$ durch zwei ähnliche Dreiecke.



IX.

Die Breite eines Flusses mit dem Diopter zu messen, wenn man auf dem einen Ufer steht.

Die Ufer des Flusses seien $\alpha\beta$ und $\gamma\delta$. Ich stelle nun das Diopter an dem Ufer $\gamma\delta$ auf, und zwar in ε, und drehe den Zielstab, bis durch ihn ein Punkt δ an dem diesseitigen Ufer $\gamma\delta$ sichtbar wird. Zu $\varepsilon\delta$ ziehe ich nun vermittelst des Diopters die Senkrechte $\varepsilon\zeta$, indem ich den Zielstab drehe; darnach neige ich den Halbkreis, bis auf dem jenseitigen Ufer $\alpha\beta$ an dem Zielstab ein Punkt ζ erscheint; dann wird $\varepsilon\zeta$ die gesuchte Breite des Flusses sein; denn $\varepsilon\zeta$ ist senkrecht zu beiden Ufern, wenn wir sie uns parallel denken.

Fig. 9. Flussbreite $\varepsilon\zeta$.

Es werde nun, wie wir früher gezeigt haben, der horizontale Abstand von ε nach ζ genommen, wovon wir nachweisen können, dass es die gesuchte Breite des Flusses ist.

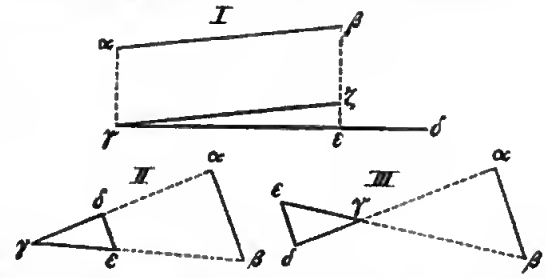
(Dieses scheint so aufzufassen zu sein, dass $\varepsilon\zeta = h \operatorname{tang} \nu$ bestimmt wird, wo h die Augpunktshöhe über dem Flnss, und ν der Neigungswinkel der Ziellinie nach dem jenseitigen Ufer ist.)

X.

Von zwei gegebenen Punkten, die von fern gesehen werden, den horizontalen Abstand und ihre Lage zu finden.

α nnd β seien die zwei gegebenen entfernten Punkte, nun werde das Diopter in einem beliebigen Puukte γ, aufgestellt, und der Zielstab werde gedreht, bis durch ihn der Punkt α sichtbar wird, dann ist das Diopter nach der Geraden α γ eingerichtet.

Fig. 10.
Bestimmung von α β durch die Projection auf γ δ.



Von dem Standpunkte γ des Diopters aus wird die Senkrechte γ δ abgesteckt, und auf ihr das Diopter so lange verschoben, bis man an dem Zielstab den Punkt β erblickt. Dieses sei der Fall, wenn das Diopter in ε steht, dann ist ε der Fusspnnkt der von β auf γ δ gefällten Senkrechten, und α γ ist parallel β ε. Nun werden die zwei nnzugänglichen Entfernungen γ α und ε β nach dem früher bei VIII. angegebenen Verfahren bestimmt.

Ist nun (zufällig) der Abstand γ α gleich ε β, so kann ich zeigen, dass auch der Abstand γ ε = α β ist. Wir können aber γ ε messen, denn sie liegt in nnserer Nähe. Wenn dagegen γ α nicht gleich ε β ist, sondern Abstand β ε grösser als α γ, z. B. um 20 Ellen, so trage ich von ε ans auf ε β das Stück ε ζ = 20 Ellen ab: dann wird α γ an Grösse β ζ gleich sein; sie ist ihr aber parallel; daher ist auch α β gleich und parallel γ ζ. γ ζ können wir aber messen und haben damit auch α β Somit ist es offenbar, dass wir auch die Lage der Verbindungslinie (denn γ ζ nnd α β sind parallel) gefunden haben.

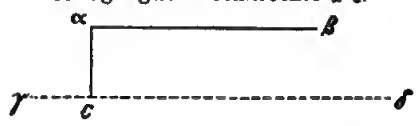
(Die Figuren 10 II und 10 III behandeln die Bestimmnng von α β durch Abstecken ähnlicher Dreiecke.)

XI.

Auf einer Geraden α β von einem Endpnnkte α aus eine Senkrechte α ε zu errichten, ohne dass man sich der Geraden oder dem Endpunkte nähert.

Die gegebene unzngängliche Gerade sei die Verbindungslinie der Pnnkte α und β; der Punkt, von welchem aus die zn findende Senkrechte gezogen wird, sei α. Man bestimme nun eine zugängliche Gerade γ δ parallel der nnzngänglichen Geraden α β, ebenso wie in der vorhergehenden Aufgabe, in Fig. 10 die Gerade γ ζ parallel α β gelegt wurde. Ich führe dann das Diopter auf der Geraden γ δ entlang, indem ich den Zielstab immer auf einen Punkt der Geraden α β gerichtet halte, bis er, rechtwinkelig zu γ δ gerichtet, den Punkt α

Fig. 11.
Unzugängliche Senkrechte α ε.



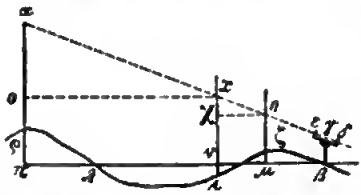
erkennen lässt. Das Diopter soll sich dann im Punkte ε befinden. Offenbar wird α ε die Senkrechte sein.

XII.

Die Senkrechte α π, welche von einem sichtbaren Punkt α auf die durch unseren Standpnnkt β gelegte horizontale Ebene gefällt wird, zu finden, ohne dass man sich dem gesehenen Punkte α nähert.

Der gegebene erhöhte Punkt sei α, die durch nnseren Standpnnkt bestimmte Ebene geht durch β. Das Diopter stehe in β, und β γ werde als Säule derselben gedacht. Der bewegliche Zielstab sei δ γ ε. Derselbe werde bewegt, bis durch ihn α sichtbar wird. Er selbst bleibe unbewegt, während zwischen das Diopter nnd den Punkt α zwei andere Stäbe ζ η und ι x aufgestellt werden, und zwar in lothrechter Richtung nnd von ungleicher Höhe, und zwar soll der grössere Stab dem Punkte α am nächsten liegen Die Erdfläche werde durch die Linie β ζ ι λ dargestellt gedacht, und die durch nnseren Standpnnkt β gelegte horizontale Ebene werde durcb die Gerade β λ vorgestellt. Dann sollen die Stäbe ζ η und ι x in gerader Linie mit dem Punkte α sich zeigen. Indem nun der Zielstab δ γ ε in Ruhelage verbleibt, sei am Stabe ζ η der Punkt η, an ι x aber der Punkt x bezeichnet. Ferner denken wir uns ζ η bis zum Schnitt der Horizontalen β λ, d. h. nach μ verlängert nnd η χ sowie x ο parallel zu β λ gezogen.

Fig. 12.
Bestimmung des Höhenunterschiedes π α.



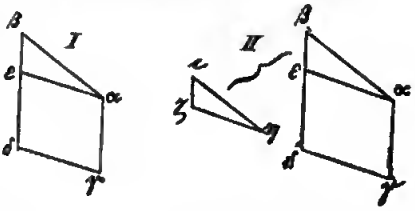
Man kann aber mit der Grundwaage ausmessen, um wieviel ζ höher als β liegt, denn beide Punkte β und ζ liegen zngänglich in unserer Nähe. Daher ist es möglich, ζ μ zu finden, und ebenso ν ι. Da wir nnn η ζ nnd ι x kennen, so ist die Grösse von η μ und x ν bekannt, und damit auch die Grösse ihres Unterschieds x χ. Wir wissen ferner auch, wie gross η χ ist, da sie die horizontale Projection von ι x ist. Daher werden wir wissen, welches Verhältniss η χ zu x χ hat. Z. B. sei nun η χ als das Fünffache von x χ gefuuden, und von α sei auf die durch unseren Standpunkt gelegte Ebene d. h. auf β λ die Senkrechte α ο ρ π gezogen: also wird anch x ο das Fünffache von α ο sein. Da wir aber wissen, wie gross x ο ist (denn der Zwischenraum von ι nnd ρ ist der horizontale), so kennen wir auch die Grösse von α ο, ebenso ο π, denn ο π ist = x ν. Daher ist uns auch die Grösse der ganzen Linie α π bekannt, welche die Senkrechte anf die durch unseren Standpunkt gelegte Ebene ist.

XIII.

Wenn zwei Punkte α und β sichtbar sind, so soll die Senkrechte β ε, welche von dem einem Punkte β auf die durch den andern Punkt α gelegte horizontale Ebene gefällt ist, gefnnden werden, ohne dass man sich den beiden Punkten α und β nähert.

Erster Fall. Fig. 13 I. Wie oben gezeigt, ist es möglich, die Senkrechte α γ, welche von α anf die dnrch unseren Standpnnkt gelegte Horizontalebene gefällt ist, zu bestimmeu. Ebenso ziehen wir von β auf die dnrch unseren Standpunkt gelegte horizontale Ebene die Senkrechte β δ. Nun werde dnrch α die Gerade α ε parallel zn γ δ gezogen gedacht, wodnrch die Senkrechte β δ in ε geschnitten wird, damit hat man die gesuchte Senkrechte β ε.

Fig. 13.
Perspectivische Darstellungen.



Daraus folgt weiter, dass man die Grösse der Geraden, welche zwei gesehene Punkte α und β verbindet, finden kann. Es ist ja die Senkrechte β ε, welche von dem einem Punkte auf die durch den andern Pnnkt gelegte horizontale Ehene gefällt ist, ferner der horizontale Abstand α ε beider Punkte gegeben. Diese beiden Abstände stehen aber anf einander senkrecht, folglich ist die Gerade α β, die die beiden gegebenen Punkte verbindet, als Hypotennse bekannt.

Zweiter Fall. Fig. 13 II. Die Lage der Verbindungslinie zweier Pnnkte α nnd β zn finden, ohne dass man sich den Punkten nähert.

Die Lage der Ebene, welche durch α nnd β gelegt und senkrecht zum Horizonte ist, zu finden, ist anf dem oben gelernten Wege möglich, d. h. wenn von jedem der Punkte α und β auf die horizontale Ebene eine Senkrechte gefällt ist bezw. α γ und β δ, so kann die Lage nnd Länge von γ δ gefnnden werden. Diese Länge sei gefunden nnd es werde (in der kleinen Nebenfigur von 13 II.) eine ihr entsprechende Linie η ζ beliebig aufgetragen; von ζ aus errichten wir ι ζ senkrecht zum Horizont und parallel zu δ β (vermittelst eines Stabes oder eines anderen Instruments), geben dann η ζ und ι ζ solche Längen, dass sie sich verhalten wie α ε : ε β; dann wird die Verbindungslinie η ι parallel zn α β sein. Dadnrch ist die Lage von α β hestimmt.

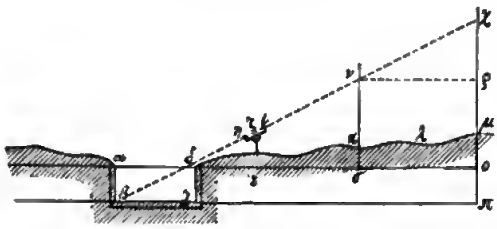
Aus dem vorher Gezeigten ist nnn ersichtlich, dass man, wenn ein Berg gegeben ist, die Senkrechte, welche von seinem Gipfel auf die durch unsern Standpunkt gelegte horizontale Ebene gefällt ist, finden kann, ohne dass man sich dem Berge nähert, ebenso auch die von jedem beliebigen anderen Punkte, der auf dem Berge liegt und gesehen wird, gefällte Senkrechte. Da wir gelernt haben, von jedem sichtbaren Punkte eine Senkrechte zn fällen, so ist es auch in gleicher Weise möglich, von jedem anf dem Berge gesehenen Punkte eine Senkrechte, welche auf die dnrch einen anderen anf dem Berge gelegenen und sichtbaren Punkt gelegte horizontale Ebene gefällt wird, zu finden. Denn wir haben, wenn zwei beliehige Punkte gegeben sind, sowohl die von ihnen gefällten Senkrechten nnd ihren horizontalen Abstand als auch die Art ihrer Lage zn bestimmen gelernt, ohne uns den Punkteu zu nähern.

XIV.

Die Tiefe eines gegebenen Grabens zu finden, d. h. die Grösse der Senkrechten, welche von dem in der Tiefe befindlichen Punkte nach der durch unsern Standpunkt gelegten Horizont-Ebene gezogen ist, oder auch nach der durch einen andern Punkt gelegten und dem Horizont parallelen Ebene.

Es sei α β γ δ der gegebene Graben, der Punkt in seiner Tiefe sei β. Nun werde das Diopter in δ oder an irgend einem andern Punkte aufgestellt; es stehe demnach in ε, und zwar als ε ζ; sein Stab, welchem entlang wir zielen, ist η ι. Wir neigen den Zielstab bis durch ihn der Punkt β sichtbar wird. Die Oberfläche des Erdbodens aber werde in der Linie δ ε κ λ μ gedacht, und die durch unsern Standpunkt fallende Ebene stellen wir uns durch die Gerade α δ σ ο vor. Auf dem Erdboden mögen aber zwei Latten κ ν und μ χ aufgestellt sein, senkrecht und in gerader Linie mit η ι. Dann werde an der Latte κ ν der Punkt ν und an der Latte μ χ der Punkt χ betrachtet.

Fig. 14.
Grabentiefe α β.

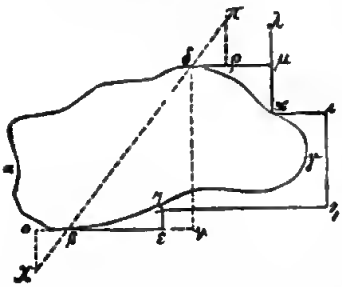


Es handelt sich nun darum, die Senkrechte, welche von Punkt β auf die durch δ gelegte horizontale Ebene gefällt ist, d. h. β α zu bestimmen. Es werde nun auch durch β die Horizontalebene gelegt gedacht, welche in β beginnt; wir denken uns dann die Latte χ μ abwärts bis π und die Latte κ ν bis σ verlängert. Durch ν wird ν ρ parallel zu δ ο gezogen, so ist ν ρ der horizontale Abstand der Punkte κ und μ. Wir können also ν ρ bestimmen wie auch κ σ und μ ο. Aber auch ρ χ, den Höhenunterschied von χ ρ ο und ν σ können wir bestimmen, da dies auch mit κ σ und μ ο möglich ist, wie wir es früher gesehen haben.

XV.

Einen Berg in gerader Linie zu durchstechen, wenn die Oeffnungen β und δ des Durchstichs in dem Berge gegeben sind. Denken wir uns die Basis des Berges als die Linie α β γ δ, die Oeffnungen, durch welche durchzustechen ist, seien β und δ. Wir ziehen von β aus auf dem Erdboden etwa die Gerade β ε; von dem beliebigen Punkte ε aus ziehen wir senkrecht zu β ε die Gerade ε ζ vermittelst des Diopters; ferner haben wir von dem beliebigen Punkte ζ ebenfalls mit dem Diopter die Senkrechte ζ η gezogen. Wiederum construiren wir von dem beliebigen Punkte η aus rechtwinklig zu ζ η die Gerade

Fig 15.
Tunnel-Durchstich β δ.



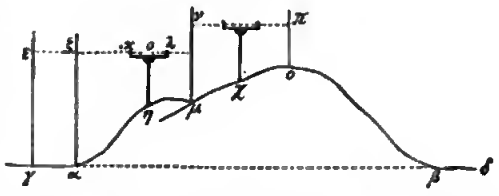
$\eta\,\iota$, ferner etwa von ι aus zu $\eta\,\iota$ die Senkrechte $\iota\,\varkappa$ und rechtwinklig zu $\iota\,\varkappa$ die Gerade $\varkappa\,\lambda$. Darauf verschieben wir das Diopter auf der Richtung $\varkappa\,\lambda$ solange, bis durch den Querstab der Punkt δ sich zeigt. Er habe sich gezeigt, wenn das Diopter in μ steht (d. h. wir fällen die Senkrechte $\delta\,\mu$). Demnach wird auch $\mu\,\delta$ rechtwinklig auf $\varkappa\,\lambda$ stehen. Nun denken wir uns $\varepsilon\,\beta$ bis ν verlängert und die Senkrechte $\delta\,\nu$ errichtet. Darnach kann aus $\varepsilon\,\zeta$, $\eta\,\iota$ und $\varkappa\,\mu$ die Grösse von $\delta\,\nu$ berechnet werden, indem wir ebenso verfahren wie da, wo wir von jedem Punkte aus eine Gerade nach einem andern unsichtbaren Punkte zogen, ebenso aber auch $\beta\,\nu$ aus $\beta\,\varepsilon$, $\zeta\,\eta$, $\varkappa\,\iota$ und $\mu\,\delta$. Nun sei z. B. $\beta\,\nu$ als das Fünffache von $\delta\,\nu$ gefunden, und die gezogene Gerade $\beta\,\delta$ werde bis χ verlängert gedacht und $\chi\,o$ sei rechtwinklig auf $\beta\,\varepsilon$ gefällt, ingleichen aber werde $\beta\,\chi$ bis π verlängert gedacht und $\pi\,\rho$ rechtwinklich auf $\delta\,\mu$ gefällt. Also wird ebenso $\beta\,o$ das Fünffache von $o\,\chi$ sein, und $\delta\,\rho$ das Fünffache von $\rho\,\pi$. Haben wir nun auf $\beta\,\varepsilon$ den beliebigen Punkt o angenommen und $o\,\chi$ zu $o\,\beta$ senkrecht gezogen, so wird $\beta\,\chi$ die richtige Lage haben. Haben wir ebenso $\pi\,\rho$ als den fünften Theil von $\delta\,\rho$ genommen, so wird auch $\delta\,\pi$ die richtige Lage nach δ zu haben. Wir müssen also von β durchstechen, indem wir in der Richtung $\beta\,\chi$, von δ aber wenn wir in der Richtung $\delta\,\pi$ arbeiten. Der Durchstich wird betrieben, indem wir je eine Bake in den genannten Geraden $\chi\,\beta$ oder $\pi\,\delta$ aufpflanzen, oder auch nach beiden Seiten zugleich. Wenn der Durchschnitt die so beiderseits bestimmten Richtungen einhält, werden die Arbeiter einander begegnen.

XVI.

Wasserleitungen für einen unterirdischen Gang in einen Berg zu graben.

Die Enden des Ganges seien α und β und in gerader Richtung mit $\alpha\,\beta$ seien $\gamma\,\alpha$ und $\beta\,\delta$ angenommen. Nun stellen wir an α und γ zwei lothrechte Baken $\gamma\,\varepsilon$ und $\alpha\,\xi$ auf. Das Diopter haben wir in passender Entfernung auf dem Berge aufgestellt und zwar so, dass durch den Diopterstab die Baken $\gamma\,\varepsilon$ und $\alpha\,\xi$ zugleich sich zeigen. $\eta\,\iota$ sei das Diopter, der daran befindliche Zielstab $\varkappa\,\lambda$ bleibe unverändert stehen, während wir eine der Baken $\gamma\,\varepsilon$ und $\alpha\,\xi$ etwa nach Punkt μ jenseits des Diopters setzen. μ wird in der Geraden $\varepsilon\,\xi$, also ein Punkt sein, der senkrecht über dem Stollen liegt. Versetzen wir nun nochmals das Diopter auf den Punkt γ, und drehen wir es, bis durch den Zielstab am Diopter die Baken $\alpha\,\xi$ und $\mu\,\nu$ erscheinen, dann bleibt wieder der Zielstab in Ruhe und wir versetzen die Baken $\alpha\,\xi$ jenseits des Diopters auf den Punkt o, dann

Fig. 16.
Stollen $\alpha\,\beta$.



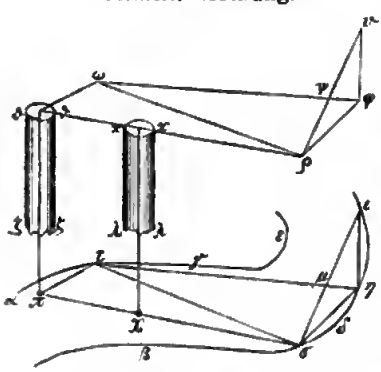
muss ο senkrecht über dem Stollen liegen. Nehmen wir genau so mehrere andere Punkte an, so werden wir auf dem Berge eine Linie beschreiben, welche in ihrer ganzen Länge lothrecht über dem Stollen α β ist. Auch von der Seite β δ her können wir dasselbe Verfahren anwenden. Nehmen wir nun auf der so über dem Berge abgesteckten Linie passende Zwischenpunkte an, so können wir von diesen aus Brunnen auf den Stollen leiten.

XVII.

Es ist ein unterirdischer Gang α β γ δ ε gegeben; es soll auf der darüber gelegenen Erdfläche ein Punkt ψ gefunden werden, von welchem man einen Schacht graben kann, vermittelst dessen wir auf einen bestimmten Punkt μ treffen. (Fig. 17).

Der gegebene Gang ist α β γ δ ε, ϑ ζ und κ λ seien zwei vorhandene Schächte, die in den Gang führen; der Punkt, nach welchem der neue Schacht gehen soll, sei μ. Durch die Schächte ϑ ζ und κ λ werden nun Seile mit Gewichten ν χ und ο π hinabgelassen. Sind diese dann in Ruhelage gebracht, so nehmen wir oben eine Gerade ϑ κ ρ an; und unten durch π und χ in dem unterirdischen Gange eine Gerade π χ σ, welche in σ an die eine der Wände des Ganges stösst. ϑ ρ machen wir gleich π σ, darauf nehmen wir ein gut ausgespanntes und vorher geprüftes Seil, sodass es sich nicht mehr ausdehnen noch zusammenziehen kann, und knüpfen ein Ende in σ an. Dann nehmen wir einen beliebigen Punkt τ an der Wand α γ an, nach welchem wir das Seil ausspannen, ebenso auch nach π, vermerken uns die Längen von τ σ und τ π und tragen sie oben am Erdboden ab, sodass das Dreieck ρ ω ϑ entsteht, dessen Seite ρ ω = τ σ und ω ϑ = τ π ist. Darauf nehmen wir wieder in dem unterirdischen Gange einen andern Punkt τ_1 an, spannen das Seil aus, sodass wir das Dreieck τ σ τ_1 erhalten; wieder tragen wir dies an der oberen Erdoberfläche ab, sodass das Dreieck ω ρ φ entsteht, von dem ρ φ = σ τ_1 und ω φ = τ τ_1 ist. Construiren wir endlich an σ μ ein anderes Dreieck, so zeichnen wir dasselbe auch an φ ρ, bis wir uns dem Punkte μ genähert haben. Damit wir nun mit dem angezogenen Seil nicht Fehler begehen, verlängern wir σ μ bis ι und ziehen ι η. An φ ρ soll das Dreieck φ ρ υ liegen mit den Seiten ρ υ = σ ι und φ υ = ι η; ferner soll ρ ψ = σ μ gezeichnet sein. Demnach wird der Punkt ψ senkrecht über dem Punkt μ liegen. Wird also von ψ aus ein Schacht gegraben, so wird er, wenn er lothrecht ist, auf μ treffen.

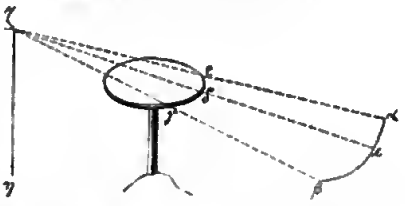
Fig. 17.
Schacht-Lothung.



XVIII.

Einen Hafen, dessen Enden $\alpha\,\beta$ gegeben sind, nach einem gegebenen Kreisbogen abznstecken.

Fig. 18.
Kreisbogen-Absteckung.



Auf das Diopter sei eine horizontale Scheibe gelegt, um welche sich der Zielstab bewegt. Dann nehmen wir auf der Scheibe ein dem Kreisbogen, nm welchen wir den Hafen beschrieben haben wollen, ähnliches Stück $\gamma\,\delta\,\varepsilon$, an. Ferner steht auf der anderen Seite des Diopters und zwar in seiner Nähe der Stab $\zeta\,\eta$ derartig, dass die Verbindungslinien von Punkt ζ nach γ und ε als verlängerte Strahlen auf die Pnnkte α und β stossen. Ist das so eingerichtet, so führen wir von Punkt ζ (welcher über der Kreisscheibe anzunehmen ist) einen Strahl $\zeta\,\delta$, bis er mit dem Erdboden in ι zusammenfällt. Dann wird ι auf der abzusteckenden Kreislinie liegen. Nehmen wir entsprechend ι noch andere Punkte an, so werden wir den Kreisbogen $\beta\,\iota\,\alpha$ beschreiben. Doch wird es nöthig sein den Erdboden so horizontal wie möglich zu machen, damit, wenn die Punkte auf ihm abgesteckt sind, die Linie auf dem Erdboden horizontal ist.

Dass aber die Linie $\beta\,\iota\,\alpha$ eine Kreislinie und $\gamma\,\delta\,\varepsilon$ ähnlich ist, ist offenbar, denn wir haben einen Kegel, dessen Basis der Kreis $\gamma\,\delta\,\varepsilon$ nnd dessen Spitze der Punkt ζ ist, seine Mantellinien sind die von Punkt ζ nach der Peripherie $\gamma\,\delta\,\varepsilon$ gezogenen Geraden. Ferner wird der Kegel geschnitten durch eine der Basis parallele Ebene, in welcher die Punkte α und β liegen, und seine Seiten sind $\zeta\,\gamma\,\beta$ und $\zeta\,\varepsilon\,\alpha$; folglich ist die Linie $\beta\,\iota\,\alpha$ ein Kreisbogen und $\gamma\,\delta\,\varepsilon$ ähnlich.

In ähnlicher Weise werden wir, falls wir annehmen, dass die zu umschreibende Linie nicht ein Kreisbogen sei, sondern ein Theil einer Ellipse oder eine ganze Ellipse oder auch eine Parabel oder Hyperbel, kurz eine andere Linie, verfahren, indem wir eine ihr ähnliche Linie aus Holz constrniren und auf die Scheibe $\gamma\,\delta$ aufpassen, sodass sie fest darauf sitzt und die Scheibe nach aussen von der aus Holz geschnittenen Linie überragt wird und vermittelst dieser werden wir dieselben Pnnkte wie die auf der Peripherie $\gamma\,\delta\,\varepsilon$ beschriebenen constrniren. Anf solche Weise können wir für jede gegebene Linie eine ähnliche abstecken. Wollen wir aber, dass die zu zeichnende Linie nicht auf horizontalem Boden abgesteckt werde, sondern in einer anderen Ebene, so werden wir die Scheibe parallel der Ebene richten, in welcher die Linie gezeichnet werden soll; im übrigen werden wir genau so wie vorher verfahren. Denn es entsteht wieder ein Kegel, der von einer Ebene geschnitten wird.

Kleinere Mittheilungen.

Entscheidungen des Reichsgerichts.

(Aus dem Deutschen Reichsanzeiger.)

§ 70 des Eigenthums-Erwerbsgesetzes vom 5. Mai 1872 bestimmt, dass der Prozessrichter auf den Antrag einer Partei die Eintragung einer Vormerkung bei dem Grundbuchamt nachzusuchen hat, wenn ihm der Anspruch oder das Widerspruchsrecht, welche durch die Vormerkung gesichert werden sollen, glaubhaft gemacht sind. In Bezug auf diese Bestimmung hat das Reichsgericht, V. Civilsenat, durch Urtheil vom 10. December v. J. ausgesprochen: „Zur Eintragung der Vormerkung bedarf es nicht der weiteren Erfordernisse, welche die Civilprozessordnung (§§ 796, 814 ff.) für den Erlass eines Arrestes oder einer einstweiligen Verfügung aufstellt. Das Reichsgericht hat bereits früher ausgesprochen, dass der § 70 cit. als materielle Rechtsvorschrift von den Bestimmungen der Civ.-Proz.-Ordn. nicht berührt wird, und dass mithin dem Antrage auf Eintragung einer Vormerkung stattzugeben ist, sobald der Antragsteller seinen Anspruch glaubhaft macht. — In Betreff der Person des Verpflichteten enthält das Gesetz keine ausdrückliche Bestimmung. Erwägt man jedoch, dass das Gesetz beabsichtigt, Denjenigen, welcher dem Prozessrichter seinen obligatorischen Anspruch auf Eintragung oder Löschung eines dinglichen Rechts glaubhaft macht, gegen ihm nachtheilige Verfügungen des formell zur Disposition Berechtigten zu schützen, so kann kein Zweifel darüber obwalten, dass der Verpflichtete nur der buchmässig eingetragene Eigenthümer oder Gläubiger sein kann. Nur für diesen Fall enthält der § 70 cit. ein Sonderrecht. Die Ausdehnung desselben auf den weiteren Fall, dass ein Dritter verpflichtet ist, dem Antragsteller das dingliche Recht zu verschaffen, und dass der eingetragene Eigenthümer oder Gläubiger versprochen hat, diesem Dritten das beanspruchte Recht einzuräumen, erscheint nicht zulässig. Für einen solchen Thatbestand können vielmehr nur die allgemeinen Vorschriften über Verkümmerung von Rechten zur Anwendung gebracht werden."

Ist beim Verkauf und bei der Auflassung eines Grundstücks irrthümlich der Käufer auch als Eigenthümer einer Nachbargrundfläche, welche in Folge eines bei der Katastrirung vorgekommenen Versehens mit dem veräusserten Grundstück unter einer Nummer zusammengeschrieben war, im Grundbuch eingetragen worden, so ist nach einem Urtheil des Reichsgerichts, V. Civilsenats, vom 19. November v. J., der thatsächliche Eigenthümer der Nachbargrundfläche zur Anfechtung der Auflassung und Eintragung hinsichtlich dieser Nachbargrundfläche gegenüber dem Käufer berechtigt.

Die Wertherhöhung, welche bei der theilweisen Enteignung eines Grundstücks für das Restgrundstück in Folge der neuen von dem

Unternehmer zu schaffenden Anlage — beispielsweise in Folge der Verbreiterung der Strasse, an welcher das Grundstück liegt — eintritt, findet nach einem Urtheil des Reichsgerichts, V. Civilsenats, vom 9. November v. J., in Prenssen bei der Berechnung der Entschädigungssumme jedenfalls dann nicht zu Gunsten des Unternehmers eine Berücksichtigung, wenn die durch die neue Anlage geschaffenen Vortheile gleichmässig für alle anliegenden Grundstücke eintreten.

Ein mündlicher Grundstücks-Kaufvertrag ist nach einem Urtheil des Reichsgerichts, V. Civilsenats, vom 10. December v. J., selbst wenn er einerseits durch Zahlnng des Kaufpreises erfüllt ist, im Geltungsbereich des Preuss. Allg. Landrechts insofern wirkungslos, als jeder Theil die Befugniss hat, den Vertrag zu widerrufen und der Geber das von ihm Geleistete zurückfordern kann. Klagt aber der vertragstrene Contrahent auf Erfüllung, nnd ist der beklagte Contrahent damit einverstanden, erkennen also beide Contrahenten den mündlichen Vertrag als wirksam an, so hat der Richter diesen bei seiner Entscheidung zu Grunde zu legen.

Die dem Hypothekgläubiger durch § 41 Abs. 2 des Grundeigenthum-Erwerbs-Gesetzes anlässlich der Veränsserung des Grundstücks gestellte einjährige Frist für die Kündigung der Hypothek behufs Erhaltung seines persönlichen Forderungsrechts gegen den Veräusserer des Grundstücks, ist nach einem Urtheil des Reichsgerichts, IV. Civils., vom 21. November v. J., auch dann einzuhalten, wenn das Grundstück innerhalb dieser Frist zur Subhastation gestellt worden ist. Ist aber innerhalb dieser Frist die Versteigerung und der Zuschlag des Grundstücks erfolgt und dabei auch die betreffende Hypothek nntergegangen, so bedarf es zur Erhaltnng des persönlichen Forderungsrechts gegen den Veräusserer nicht der Einhaltung der im § 41 vorgeschriebenen Frist.

Die Beiseiteschaffung von Bestandtheilen der auf einem znr Subhastation gestellten Grundstück stehenden Gebäude und des beweglichen Znbehörs des Grundstücks Seitens der Subhastaten, um die Befriedigung seiner Hypothekengläubiger ganz oder theilweise zu vereitelu, ist nach einem Urtheil des Reichsgerichts, II. Strafsenats, vom 10. Januar d. J., wegen Entziehung aus der Verstrickung (§ 137 Str.-G.-B.) und wegen Beiseiteschaffung von Vermögensbestandtheilen bei einer ihm drohenden Zwangsvollstreckung (§ 288 Str.-G.-B.) in idealer Concurrenz zu bestrafen.

Die Verrückung eines Greuzsteins zum eigenen Vortheil des Thäters mit dem Bewnsstsein, dass er seinen Nachbar dadurch benachtheiligt, ist nach dem Urtheile des Reichgerichts, III. Strafsenats, vom 3. November 1887, aus § 274 Z. 2 („Mit Gefängniss . . . wird bestraft, wer einen Greuzstein . . . in der Absicht, einem Anderen Nachtheil zuzufügen, verrückt u. s. w.“) zu bestrafen.

Die Absteckung eines Stollens in New-York

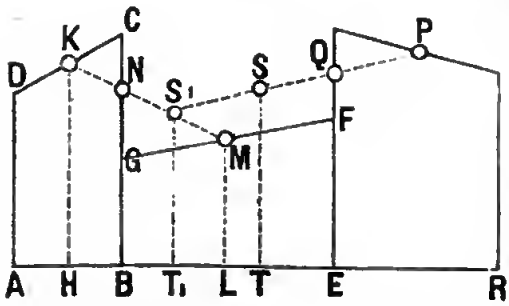
in 107 m Tiefe zwischen zwei Schächten der neuen Croton-Wasserleitung scheint mit ganz besonderem Geschick ausgeführt worden zu sein, da bei einem Abstand der Schächte von etwa 1900 m nicht nur die Enden der beiden Stollen, sondern sogar die vor dem Durchbrechen der 2,5 m starken Scheidewand versuchsweise gerade in der Achse angesetzten Bohrlöcher genau auf einander getroffen sein sollen. In den Engineering News werden die Namen der zwei bei der Absteckung betheiligten Ingenieure als Bürgschaft für die Wahrheit des Berichtes genannt. (Centralblatt der Bauverwaltung 1888, S. 168.)

Graphisches Verfahren zur Flächen-Verwandlung,*)

von **Ed. Collignon.**

Sind HK und LM (Fig. 1) die Mittellinien der beiden Trapeze $ABCD$ und $BEFG$, so ist deren Gesammtfläche $F_2 = AB \cdot HK + BE \cdot LM$. Diesen Ausdruck kann man als eine Momenten-Summe auffassen, indem man sich in den Punkten K und M je eine Masse, entsprechend den Grundlinien AB bezw. BE, angebracht denkt. Ist dann S_1 der Schwerpunkt dieser beiden Massen, so ist jene Momenten-Summe

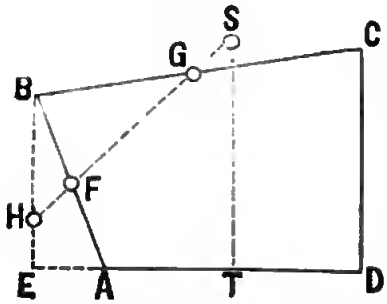
Fig. 1.



$$F_2 = AE \cdot S_1 J_1,$$

die Fläche der beiden Trapeze also auf ein Rechteck zurückgeführt. Die Abstände $S_1 M$ und $S_1 K$ sind aber bekanntlich umgekehrt proportional den in M und K angebrachten Massen; daraus folgt leicht, dass $S_1 M = KN$ sein muss. Da aber, wie man leicht erkennt, S_1 mitten zwischen AD und EF liegt, so kann man den Punkt S_1 sogleich wieder benutzen, wenn noch ein drittes Trapez hinzukommt: man verbindet wiederum den Halbirungspunkt P mit S_1 und macht $S_1 S = PQ$, so ist die Gesammtfläche der 3 Trapeze $F = AR \cdot ST$. In derselben Weise kann man fortfahren, um eine grössere Zahl von Trapezen in ein Rechteck zu verwandeln. — Sieht man (Fig. 2) das Viereck $ABCD$ als Differenz $EBCD - ABE$ an, so hat man im Halbirungspunkte G eine Masse $= DE$ von positivem Gewichte, im Halbirungspunkte F aber eine Masse $= AE$ von nega-

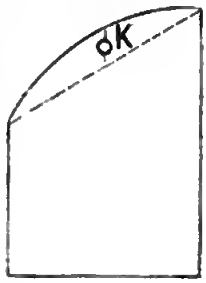
Fig. 2.



*) Zeitschrift des Hannov. Ing.- u. Arch.-Vereins 1888, S. 110.

tivem Gewichte angebracht zu denken. Der Schwerpunkt S beider liegt dann auf der Verlängerung von FG, u. zw. ist $GS = FH$ zu machen. Es ist dann wieder $ABCD = AD \cdot ST$, und T liegt in der Mitte von AD. — Ist die zu behandelnde Fläche oben krummlinig begrenzt, so theilt man sie derartig in senkrechte Streifen, dass das zwischenliegende Bogenstück als Parabel mit senkrechter Achse betrachtet werden kann (Fig. 3), theilt die von der Mitte der Sehne aus senkrecht gemessene Höhe des Parabelstückes in drei gleiche Theile und benutzt nun den oberen Drittelspunkt K ebenso, wie die vorstehend besprochenen Mitten der oberen Trapezseite. — (Die bisher allgemein benutzten Verfahren der graphischen Flächen-Verwandlung erfüllen ihren Zweck recht gut; der vorstehend angegebene Weg scheint aber besonders seines Grundgedankens wegen interessant.) (Annales des ponts et chaussées 1887, Januar, S. 9—30.)

Fig. 3.



Literaturzeitung.

Die Vertheilung des Luftdrucks über Mittel- und Süd-Europa, dargestellt auf Grundlage der 30jährigen Monats- und Jahres-Mittel 1851/80 nebst allgemeinen Untersuchungen über die Veränderlichkeit der Luftdruck-Mittel und -Differenzen sowie deren mehrjährige Perioden, von *J. Hann*, Director der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, wirkliches Mitglied der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften etc. Mit drei Tafeln der Monats- und Jahres-Isobaren und zahlreichen Tabellen. Wien, Eduard Hölzel, 1887. 12 Mark.

Die Einleitung beginnt damit, daran zu erinnern, dass zwei Decennien bald verflossen sind, seit Alexander Buchan in der Abhandlung „The mean pressure of the atmosphere“ etc. die grundlegende Wichtigkeit der Monats- und Jahres-Isobaren zeigte. Der auch auf anderen Gebieten der Meteorologie so sehr verdienstvolle Herausgeber Hann des vorliegenden Werkes, ist der erste Nachfolger Buchans auf dem Gebiete der eingehenden Luftdrucksforschung.

Hauptsächlich zwei Mängel waren es, welche die Verwendbarkeit des veröffentlichten Beobachtungsstoffes ausserordentlich einschränken; der Mangel der Kenntniss der genauen Meereshöhe des Barometers und der constanten Correctionen des letzteren, Verfasser hat sich die äusserste Mühe gegeben, hier Klarheit in die Tausende von Zahlen zu bringen, und wird bei der grossen Zahl seiner Fachgenossen sicher dafür Dank ernten, und kein Verständiger wird sagen, (S. 5) dass „so viel Zeit und Mühe“ auf ein „kleines“ Resultat verwendet sei.

Die Barometer-Correctionen sind auf S. 6 bis 9 mitgetheilt. —

Den Seehöhen ist ebenfalls ein besonderer Abschnitt S. 9 bis 13 gewidmet. Erst seit dem Zusammenschluss der in den letzten Jahrzehnten

gemachten Landesnivellirungen ist es möglich geworden, für die Stationsbarometer Höhen anzugeben, welche nahezu auf 0,1 m (entsprechend 0,01 mm des Barometers) richtig sind, oder richtig sein können. Es werden die Haupt-Nivellements von Oesterreich-Ungarn, Preussen, Sachsen, Bayern, Württemberg, Baden, Schweiz mit ihren gegenseitigen Horizont-Differenzen erwähnt. Bei Preussen (S. 11 bis 12) kommt eine irrthümliche Anschauung der Sachlage zum Ausdruck, die wir hier in unserer Vermessungs-Zeitschrift nicht unerwähnt lassen können. Das Nivellirungs-Netz, durch welches der Preussische Normalhorizont nach Oesterreich, Bayern, Württemberg, Baden u. s. w. übertragen worden ist, ist das Netz unserer Landesaufnahme (in 6 Bänden von 1872 bis 1886 veröffentlicht) und wenn eine von Hann S. 11 bis 12 citirte isolirte Gradmessungs-Nivellements-Linie zwischen Berlin und Amsterdam eine Differenz von 0,186 m gegen die Landesaufnahme gab, so ist das ein Betrag, welcher auf rund 2 mal 700 Kilometer einen mittleren Nivellirungsfehler von $186 : \sqrt{1500} = 5$ mm für 1 km zeigen würde, wenn alle hier zusammen wirkenden Nivellements als gleichartig gelten würden. Jene Differenz, welche beim Eingehen auf die näheren Verhältnisse (s. Zeitschr. f. Verm. 1883, S. 510) nicht überraschend ist und gar nicht hierher gehört, bleibt jedenfalls für die Reduction von Barometerständen, um welches es sich hier handelt, unerheblich.

Interessant ist die Reduction der Barometerstände auf gleiche Periode, 1851 bis 1880 (S. 14), denn mehrjährige, aber nicht gleichzeitige Mittel sind nach den Erfahrungen der Meteorologie nicht unmittelbar vergleichbar.

Die Schwere-Correction (S. 18) ist überall auf 45^0 Breite und Höhe Null angebracht. Früher geschah das leider nicht.

Die Reduction der Barometerstände auf das Meer (S. 19 und 95) wird von Hann so gemacht.

Die Barometer Formel

$$h = 18401 \log \frac{B}{b}\left(1 + 0{,}003665\, t\right)\left(1 + 0{,}378\, \frac{e}{b}\right)\left(1 + 0{,}0026\, cos\, 2\varphi\right)\left(1 + 2\, \frac{h}{r}\right)$$

wird zunächst nach Laplace und Biot dadurch vereinfacht, dass die Feuchtigkeits-Correction $\left(1 + 0{,}378\, \frac{e}{b}\right)$ mit der Constanten und mit der Luft-Correction $1 + 0{,}003665\, t$ zusammengenommen wird, so dass entsteht

$$h = 18429 \log \frac{B}{b}(1 + 0{,}004\, t)(\ldots)$$

Wenn nun in dieser Formel b den auf einer hochgelegenen Station beobachteten Barometerstand, und B den auf das Meer reducirten Barometerstand bedeutet, so könnte man bei gegebenen b und h den Werth B berechnen, wenn man die mittlere Lufttemperatur t wüsste.

Dieses bei grösseren Höhen wichtige Element gewinnt Hann dadurch, dass er aus den Lufttemperaturbeobachtungen zahlreicher meteorologischer Stationen folgende Wärmeänderungen für je 100 m Höhenänderung bestimmte (S. 97):

Januar .....0,40°	Mai.....0,60°	September .....0,50°
Februar .....0,45°	Juni .....0,60°	October .....0,45°
März..... 0,50°	Juli.....0,60°	November .....0,40°
April .....0,55°	August .....0,55°	December.....0,40°

Jahresmittel 0,50°.

Wenn also z. B. eine Station 1000 m über dem Meere liegt, und im September 10,0° Lufttemperatur hat, so wird für 1000 m eine Zunahme nach unten von 0,50° für 100 m, also 5° für 1000 m angenommen, und das Mittel $\frac{10^0 + 15^0}{2} = 12{,}5^0 = t$ in die Barometerformel eingesetzt, und dann $\log b$, also b, berechnet.

Es scheint in diesem Falle nur darauf anzukommen, dass ein solches Verfahren, das ja in Bezug auf die Lufttemperatur nicht fest gegeben ist, wenigstens überall consequent gleich angewendet wird.

Nachdem in solcher Weise die Monatsmittel sämmtlich auf das Meer reducirt sind, bekommt man auch den jährlichen Gang, wovon wir ein Beispiel (S. 53) hier hersetzen:

Jährlicher Gang des Luftdrucks in den Meeresspiegel für Nord-Deutschland.

Monat	B	$B - Bm$	Monat	B	$B - Bm$
	mm	mm		mm	mm
Januar . . .	763,06	+ 1,56	Juli	761,16	— 0,34
Februar . . .	762,06	+ 0,56	August . . .	761,09	— 0,41
März.	760,39	— 1,11	September .	762,42	+ 0,92
April	760,62	— 0,88	October . . .	761,76	+ 0,26
Mai	760,96	— 0,54	November .	761,12	— 0,38
Juni	761,39	— 0,11	December. .	761,96	+ 0,46

Jahresmittel = 761,50.

Wie die Curven auf S. 52 zeigen, ist der Jahresverlauf an verschiedenen Orten ziemlich verschieden.

Die wahrscheinlichen Fehler der 30jährigen Luftdruckmittel (S. 79) werden „nach einer von Fechner angegebenen Formel“ berechnet, nämlich:

Wahrscheinlicher Fehler $= \frac{1{,}1955}{\sqrt{2n-1}} \times$ mittlere Abweichung, wo n die Zahl der Jahrgänge (für Jahresmittel) ist. Das Wesentliche an dieser Formel, deren Begründung nicht angegeben wird, scheint jedenfalls zu sein, dass der wahrscheinliche Fehler nahezu umgekehrt proportional

der Quadratwurzel aus der Anzahl n der Vergleichs-Jahre gesetzt wird, und der ganzen Ausdrucksweise und Berechnungsart liegt die Anschauung zu Grunde, dass die einzelnen Jahresmittel das Bestreben haben, sich einem gewissen unbekannten Mittelwerth zu nähern, ebenso wie Messungswerthe dem wahren Werthe der gemessenen Grösse sich zu nähern suchen. Bei dieser Anschauung wäre es aber wohl besser, gerade zu die Begriffe und Berechnungsarten der Methode der kleinsten Quadrate anzunehmen.

Für die Höhenbestimmung wird aus solchen Betrachtungen der Schluss gezogen (S. 89), dass die Differenzen der Jahresmittel des Luftdrucks für zwei Stationen so constant bleiben, dass auch schon wenige Beobachtungsjahre genügen, um den wahren Höhenunterschied dieser zwei Stationen aus den Barometerständen berechnen zu können; bei Entfernungen bis zu 10 Meilen reicht ein Jahrgang hierzu vollkommen aus.

Das werthvollste Material sind nun die Monats- und Jahresmittel der Barometerstände von 205 Stationen mit bekannter Meereshöhe, und zwar zweifach, erstens unmittelbar und zweitens auf das Meer reducirt. Um einen Einblick in die geographische Vertheilung dieser 205 Stationen zu geben, führen wir diejenigen derselben, welche in Deutschland und in unserer Nachbarschaft liegen, hier namentlich auf (nach S. 154 bis 156).

Aschaffenburg, Basel, Bayreuth, Berlin, Bern, Dresden, Frankfurt a. M., Freiburg, Freudenstadt, Genf, Göttingen, Graz, Hamburg, Innsbruck, Karlsruhe, Kopenhagen, Königsberg, Laibach, Leipzig, Linz, Mannheim, Marburg St., Marburg H., Mergentheim, München, Nürnberg, Passau, Peissenberg, Pilsen, Pola, Posen, Prag, Regensburg, Salzburg, Stuttgart, Trier, Triest, Troppau, Ulm, Warschau, Wien, Zürich. Diese 42 Stationen liegen auf einem Gebiete von rund 10 000 geographischen Quadrat-Meilen oder rund 1 Station auf 250 geographischen Meilen. Die sämmtlichen 205 Stationen scheinen ähnlich vertheilt zu sein.

Hiervon haben wir folgende 6 Stationen als Beispiele ausgewählt:

Ort	Nr.	Höhe über N. N.	Mittl. Barom.	Geogr. Breite	Geogr. Länge
		m	mm		
Berlin	109	41,5	757,2	52°31′	13°23′
Dresden . . .	107	128,1	750,1	51° 3′	13°45′
Hamburg . . .	120	26,0	760,5	53°33′	10° 0′
Karlsruhe . .	144	120,4	751,4	49° 0′	8°25′
München . . .	136	529,3	715,7	48° 9′	11°36′
Wien	1	202,5	743,9	48°15′	16°21′
			Mittel	50°25′	12°13′

Wahrer Luftdruck im Meeres-Spiegel, nach Hann, Periode 1851 bis 1880 (mit Schwere-Correction).

Monat	Hamburg	Berlin	Dresden	Karlsruhe	Wien	München	Mittel
Januar	761,8	763,0	763,8	764,9	765,5	766,0	764,2
Februar . . .	761,6	762,1	762,8	763,7	764,0	764,8	763,2
März	760,2	760,4	761,1	761,4	761,2	762,0	761,0
April	760,7	760,8	761,2	761,3	760,7	761,4	761,0
Mai	761,3	761,2	761,3	761,5	760,4	761,1	761,1
Juni	761,2	761,5	761,9	762,5	761,3	762,4	761,8
Juli	760,9	761,1	762,0	762,3	761,4	762,6	761,7
August	760,7	761,2	761,9	762,3	761,6	762,5	761,7
September . .	761,9	762,4	763,1	763,4	763,4	763,9	763,0
October . . .	760,6	761,7	762,3	762,6	763,1	763,3	762,3
November . .	760,6	761,1	761,8	762,1	762,9	763,4	762,0
December . .	761,1	762,0	762,9	764,3	764,5	765,5	763,4
Jahresmittel .	761,1	761,5	762,2	762,7	762,4	763,2	762,2

Ausserdem geben wir in nachstehender Figur eine verkleinerte Darstellung von Hann's Isobarenkarte.

Jahresmittel-Isobaren in der Meeresfläche.

Maassstab 1 : 23 000 000.

Wenn wir im Vorstehenden ein meteorologisches Werk in unserer Vermessungs-Zeitschrift ausführlich hesprochen hahen, so wird das insofern gehilligt werden, als die harometrische Höhenmessung ein wesentlicher Theil unserer Messungswissenschaft ist. Barometrische Höhenmessung kann aher nur dann mit vollem innerem Verständniss hetriehen werden, wenn ein gewisses allgemeineres meteorologisches Wissen zu Grunde gelegt wird. Wie die ührigen Werke Hann's sei daher anch das vorliegende Werk üher die Vertheilung des Luftdrucks dem Landmesser als Quelle zur Erlernung der für barometrisches Höhenmessen nöthigen allgemeineren meteorologischen Verhältnisse angelegentlich empfohlen.

Jordan.

Unterricht und Prüfungen.

Aufgaben der praktischen Landmesserprüfung im Ostertermin 1888 zu Berlin.

Aus jedem der drei Fächer: Landmesskunde, Nivelliren und Traciren war von den Candidaten je eine Aufgahe zu lösen, zusammen also 3 Aufgahen und zwar innerhalb zweier Prüfungstage. Tags zuvor erhielten die Candidaten Mittheilung von den ihneu zugefallenen Aufgahen zur Vorhereitnng der erforderlichen Feldmanuale. Zur Ausarbeitung der Aufgaben, soweit sie nicht schon anf dem Felde erfolgen musste, waren drei weitere Tage zugestanden.

Aufgaben aus der Landmesskunde.

(Sämmtliche Längenmessungen erfolgten mit Messlatten.)

1) Polygonzug mit dem Theodolit zwischen zwei zngänglichen Festpunkten. Festlegung einiger Kleinpunkte in der Nähe des Zuges.

2) Bussolenzug zwischen zwei zugänglichen Festpunkten zur Aufnahme einiger Kleinpunkte.

3) Polygonzug mit dem Theodolit zwischen zwei Festpunkten, von denen einer unzugänglich.

4) Herstellen eines zugänglichen Ersatzpunktes für einen unzugänglichen Festpunkt („Herahlegen“ des letzteren), mit Controlen. Grösstmögliche Schärfe verlangt.

5) Excentrische Winkelmessung; auf 2 Standpunkten nehen dem Centrum werden je 5 Visuren etwa genommen, hei denen mindestens 3 Ziele gemeinsam sind. Satzheohachtungen in je 4 Kreislagen, jedes Ziel im ganzen viermal einzustellen.

6) Drei Polygonzüge, zusammen etwa 1 km lang, von zugänglichen Festpunkten ausgehend, welche sich in einem Knotenpunkt vereinigen. Winkelmessung mit dem Theodolit in je 2 Kreislagen, jedes Ziel im ganzen zweimal einznstellen.

7) Rückwärtseinschnitt von 4 Visuren mit Ausgleichung. Satzbeobachtungen in 6 Kreislagen, jedes Ziel im ganzen sechsmal einzustellen.

Durch Visiren oder Messen nach einem nahe gelegenen Festpunkt werden die Näherungscoordinaten, sowie eine (nicht in die Ausgleichung einznschliessende) Probe der Messung gewonnen.

8) Ein Neupunkt ist von einem Festpunkte aus durch einen Vorwärtsabschnitt mit 2 bis 3 Anschlussvisuren nach Festpunkten, sodann durch einen Rückwärtseinschnitt nach 3 Pnnkten festzulegen. Satzbeobachtungen wie bei Anfg. 5. Anschluss an einen dem Neupunkt nahe gelegenen Festpunkt wie bei Aufg. 7.

9) Vorwärtsabschnitt eines Neupunktes von 3 Standpunkten aus, deren Coordinaten gegeben, ebenso wie die einiger anzuschneidenden Festpnnkte. Satzbeobachtungen wie bei 5.

10) Einschalten einer Kette von 3 Dreiecken zwischen 2 Festpunkte, von denen einer unzugänglich. Messung aller Dreieckswinkel mit zugänglichem Scheitel nnd der Richtung von Festpunkt zu Festpunkt durch Satzbeobachtungen wie unter 5. Anschlüsse an Festpunkte in der Nähe der Neupunkte wie bei 7.

11) Rückwärtseinschnitt eines Neupunktes durch nur 3 Visuren. Die beiden Winkel und ihre Summe je durch 12fache Repetition zu messen, ebenso die drei Ergänzungen zu 360^0. Berechnung mit Rücksicht auf die entstehenden Winkelbedingungen.

12) Aufgabe der zwei Punktpaare, ohne überschüssige Richtungen (Hansens Problem). Auf jedem der zwei Standpunkte sind die beiden nothwendigen Winkel und ihre Summe, sowie sämmtliche Ergänzungen zu 360^0 durch 6fache Repetition zu messen. Berechnnng mit Rücksicht auf die entstehenden Winkelbedingungen.

13) Triangulation eines Vierecks mit Diagonalen. Sämmtliche acht Winkel werden durch 6fache Repetition gemessen. Ausgleichung zunächst nur auf Grund der Winkelbedingungen; Aufstellen der Seitenbedingungsgleichung zur Beurtheilung, ob eine weitere Ausgleichung erforderlich. Nach Ermessen Vervollständigen der Ausgleichung.

14) Theilung eines Fünfecks von $^1/_3$ ha Inhalt durch eine Parallele zur grösseren Längsseite in 2 gleiche Theile.

15) Theilung nach gleichen Seitenverhältnissen. Ein Viereck von $^1/_4$ bis $^1/_3$ ha Inhalt in zwei Theile zu zerlegen, welche sich zu einander wie 1 : 2 verhalten.

16) Grenzausgleichnng durch eine Gerade normal zu einer der bleibenden Hanptgrenzen der gegebenen Nachbargrnndstücke.

17) Grenzausgleichung durch eine Gerade, welche eine der bleibenden convergenten Grenzen der betreffenden Nachbargrundstücke in einem gegebenen Punkte schneiden soll.

18) Geradführung einer zweimal gebrochenen Grenze zwischen zwei geradlinigen, schwach convergenten Grenzen. Zwischen diesen liegt ein gegebener Punkt, durch welchen die neue Grenze gehen soll, unter

Rücksicht auf die festgesetzten Bonitäten der beiden zu verändernden Nachbargrundstücke.

Nivelliraufgaben.

1) Nivellement mit Wendelatte, etwa 1 km weit hin und zurück, zum Festlegen eines Neupunktes gegen einen Bolzen der Landesaufnahme.

2) Nivellement mit Wendelatte zwischen 2 Bolzen der Landesaufnahme. Einwägen von etwa 6 Zwischenpunkten.

3) Nivellement mit Wendelatte als Antheil an einem Netz von vier Schleifen nnd etwa 6 km Gesammtweglänge. Jeder Antheil etwa 2 km.

4) Feinnivellement mit Wendelatte und Ablesung an 3 Fäden bei einspielender Libelle. Bestimmung der Lage einer Höhenmarke gegen einen Bolzen der Landesaufnahme durch Hin- und Rücknivellement. Weglänge zwischen Marke und Bolzen etwa 0,5 km.

5) Flächennivellement eines Vierecks bei rechteckiger Eintheilung desselben durch die Höhenpunkte, deren es 20 sein sollen. Dieselben durch unabhängige Aufnahmen doppelt gegen eine gegebene Höhenmarke zu bestimmen. Skizze der Situation und Eintragen von Niveaucurven verlangt.

6) Gerade 200 m lang mit 5 Stationen in je 50 m Abstand abzustecken, das Längenprofil derselben doppelt aufzunehmen, Querprofile beiderseits der Achse 30 m weit abzupflöcken und zweimal unabhängig einzuwägen. Skizzen der Längen- und der Querprofile, sowie der Situation zu entwerfen, Niveaucurven einzutragen.

7) Schnittpunkte (sog. Durchstossungspunkte) eines vorgeschriebenen Längenprofils, dessen Situation geradlinig ist, mit dem Gelände aufzusuchen. Controle durch Rückwärtsnivellement.

8) Abstecken einer Linie von constantem Gefälle unter gleichzeitiger Anfnahme der Situation mit dem tachymetrischen Nivellirinstrument. Controle durch Abschluss einer Nivellementsschleife oder Anbinden an 2 Höhenmarken. Anschluss an Festpunkte in Situation und Höhe. Kartirung.

9) Abstecken der Dammbreiteu in 4 je 50 m von einander entfernten Profilen eines durch seine Achse, seine Höhe im ersten Profil, sein Gefälle, Kronenbreite und Böschungsverhältniss gegebenen Dammes. Controle durch ein unabhängiges Nivellement der abgesteckten Punkte und Einmessen derselben auf eine Parallele zur Achse.

10) Trigonometrische Messung einer Thurmhöhe von 2 beliebig zu wählenden Standpunkten aus, zwischen denen eine Basis und auf denen Horizontalwinkel und Zenithdistanzen zu messen sind. Anschluss an eine gegebene Höhenmarke.

11) Trigonometrische Höhenmessung von 2 Standpunkten aus, die in einer Verticalebene mit dem zu bestimmenden Zielpunkte, einer Thurmspitze, liegen, mit Anschluss an eine gegebene Höhenmarke.

12) Trigonometrische Bestimmung der Höhenlage von 6 durch ihre Coordinaten gegebenen Pnnkten eines Dreiecksnetzes, von 2 Standpnnkten aus, mit Anschluss an eine Höhenmarke. Neumessung der Horizontalwinkel auf den Standpnnkten wird anheimgegeben.

13) a. Trigonometrische Bestimmung der Instrumenthöhe durch Visiren nach zwei fernen Zielpunkten von gegebenen Coordinaten und Höhen, in einer Aufstellung nahe bei einem trigonometrischen Festpunkt. Zweite Controle durch trigonometrisches Nivellement nach einer gegebenen Höhenmarke.

b. Ausgleichen des unter 3) erwähnten Netzes von 4 Schleifen.

14) Aufnahme der unter 2) erwähnten Zwischenpunkte zwischen 2 Bolzen der Landesaufnahme mit 2 Aneroiden zugleich, einem von Bohne (nach Nandet) und einem von Goldschmid, nach dem Interpolationsverfahren, im Hin- und Zurückgehen.

Traciraufgaben.

1) Einschalten eines Punktes in eine Gerade zwischen zwei unzugängliche Punkte. Controle durch Winkelmessung sowie durch das Fernrohr allein. (Kippachse des verwendeten Theodolits nmlegbar.)

2) Hauptpnnkte einer Curve von 180 m Radius bei zugänglichem Schnittpunkt der gegebenen Tangenten, die sich unter etwa 120^0 schneiden, abzustecken. Controle durch Winkelmessung.

3) Dasselbe, bei unzugänglichem Schnittpunkt der abgesteckten Tangenten.

4) Berührende durch einen gegebenen Fernpunkt an eine abgesteckte Kreiscurve zu legen.

5) Kreiscurve an drei sich schneidende Gerade berührend zn legen, nach Messung der Brechnngswinkel durch den Theodolit. 9 Hauptpunkte der Cnrve abznstecken und durch Winkelmessung zu prüfen.

6) An eine zweimal gebrochene Linie, deren Brechungswinkel nicht unter 120^0 betragen, ist der alle drei Strecken gemeinsam berührende Kreis ohne Hilfe des Theodolits nach einer raschen Näherungsmethode zu legen. Controle durch Winkelmessung auf dem mittleren der drei Berührnngspunkte.

7) Zur Absteckung einer Curve von 180 m Radius ist ein Punkt der Cnrve und eine Berührende derselben gegeben. Bestimmung des Berührungspunktes und Controle durch Winkelmessung.

8) Von einer Cnrve sind 2 Punkte abgesteckt, deren Abstand unmittelbar nicht messbar, wenn auch beide Punkte zugänglich sind. Radius bekannt. Einen dritten Punkt der Curve mittelst Messlatten und Theodolit zu bestimmen nnd durch Winkelmessung zu prüfen.

9) Die Sehne eines Kreises von 150 m Radius gegeben. Abstecken des Kreisbogens von der Sehne aus durch Punkte gleichen Bogenabstandes von 20 bis 25 m. Construction einer Berührenden in einem

Endpunkt der Sehne und Verlängern des Kreisbogens um die Hälfte durch Absetzen von der Tangente aus. Controle durch Winkelmessung.

10) Abstecken zweier Parallelen in 90 m Abstand mit Hülfe des Theodolits. Controle durch Winkelmessung.

11) Verlängern zweier für parallel geltenden Geraden (Trottoirkanten zweier Strassen) durch selbständige, unabhängige Theodolitabsteckungen. Untersuchung der vermuteten Convergenz durch Winkelmessung und Messung von Punktabständen, derart dass zugleich die Richtigkeit der Verlängerung geprüft wird.

12) Geländeaufnahme zwischen 2 Festpunkten in mindestens 3 Aufstellungen des tachymetrischen Theodolits. 16 bis 20 Geländepunkte mit ausreichenden Controlen aufzunehmen. Kartirung mit Niveaucurven.

13) Geländeaufnahme in einem schmalen Streifen zwischen 2 Festpunkten, durch ein bis zwei Springstände und mindestens 12 Geländepunkte, mit dem tachymetrischen Nivellirinstrument, hin und zurück. Kartirung mit Niveaucurven.

14) Geländeaufnahme durch etwa 20 abgesteckte Punkte mittelst des tachymetrischen Nivellirinstruments von einem Standpunkte aus. Uebergang zu einem zweiten Standpunkte und Wiederholen der Aufnahme. Anschluss der Horizontal- und Höhenaufnahme an Festpunkte. Kartirung, der ersten Aufnahme auf Zeichen-, der zweiten auf gutes Pauspapier, in 1 : 500. Beide Kartirungen sollen die zwei Standpunkte in richtiger Lage enthalten.

15) Tachymetrischer Bussolenzug zwischen gegebenen Festpunkten hin und her, mit Anschluss an gegebene Höhenmarken. Einer der beiden Wege ist mit doppelten Wechselpunkten zurückzulegen.

16) Errichtung von Bau- oder Lattenprofilen. Gegeben in der geradlinigen Achse eines Einschnittes von 8 m Sohlenbreite und dem Böschungsverhältniss 1 : 2 drei Profilpunkte in je 50 m Abstand, die Lage der Sohle unter dem ersten und das Steigungsverhältniss derselben. Es sind die Böschungen in den 3 Profilen durch Lattenprofile zu bezeichnen. Prüfung durch Einwägen von Böschungspunkten in bestimmten, womöglich gleichen Abständen von der Achse, ausserdem durch den Augenschein.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Rechenschaftsbericht des Thüringer Geometer-Vereins pro 1887, und — die Versorgungsfrage der deutschen Geometer, von G. Schnaubert. — Hübner, Heron von Alexandrien der Aeltere (200 vor Chr.). — **Kleinere Mittheilungen:** Entscheidungen des Reichsgerichts. — Die Absteckung eines Stollens in New-York. — Graphisches Verfahren zur Flächen-Verwandlung, von Ed. Collignon. — **Literaturzeitung:** Die Vertheilung des Luftdrucks über Mittel- und Süd-Europa, von J. Hann. — **Unterricht und Prüfungen.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 11. Band XVII.

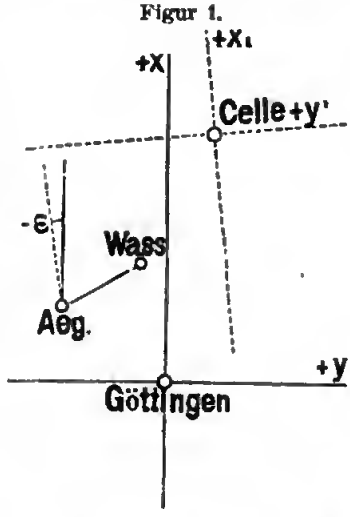
1. Juni.

Coordinaten-Umformung mit Maassstabs-Aenderung.

Die Triangulirung und Polygonisirung von Linden, über welche wir auf S. 1 bis 18 d. Zeitschr. berichtet haben, gab Veranlassung zu einer Coordinaten-Umformnng mit Maassstabs-Aenderung, deren Mittheilung hier geschieht, weil ähnliche Verhältnisse anch anderwärts, namentlich in nächster Zeit in der Provinz Hannover, vorkommen werden.

In Ermangelung neuerer Anhaltspunkte hatten wir im Sommer 1887 die Triangulirung von Linden bei Hannover auf einige alte Ganss'sche Punkte, nach dem Gauss'-Wittstein'schen Coordinaten-Verzeichniss gegründet, wie auf S. 2 d. Zeitschr. angegeben ist; und nach Vereinbarung mit der trigonometrischen Abtheilnng der Landesanfnahme wurden zwei Punkte, Aegidius und Wasserthurm, für nnsere Stadttriangulirung als Basispunkte vorläufig angenommen, deren genane Coordinaten von der Landesaufnahme nen bestimmt, nnd nach Vollendung unserer Berechnungen zur Verfügung gestellt wurden.

Figur 1.



Die dadurch geschaffenen Verhältnisse sind im Anschluss an nebenstehende Figur 1. durch Folgendes bestimmt:

In dem althannoverschen System mit dem Ursprung Göttingen hatten wir folgende zwei Punkte angenommen:

Ursprung Göttingen

$$\text{Aegidius } y_1 = -13879{,}790\text{ m}, \quad x_1 = +93575{,}890\text{ m} \qquad (1)$$

$$\text{Wasserthurm } y_2 = -16145{,}760\text{ m}, \quad x_2 = +92808{,}280\text{ m} \qquad (2)$$

Von der trigonometrischen Abtheilung der Landesanfnahme wurden am Anfange 1888 die geographischen Coordinaten dieser selben zwei Punkte, und zugleich des Punktes Celle mitgetheilt:

	Breite	Länge	
Celle, Stadtkirche	$B_0 = 52^0\,37'\,32{,}6709''$,	$L_0 = 27^0\,44'\,54{,}8477''$	(3)
Aegidius	$B_1 = 52\;\;22\;\;14{,}9611$	$L_1 = 27\;\;24\;\;24{,}6290$	(4)
Wasserthurm . . .	$B_2 = 52\;\;21\;\;49{,}9080$	$L_2 = 27\;\;22\;\;25{,}0168$	(5)

Der Punkt Celle, Stadtkirche, mit diesen geographischen Coordinaten, sollte als Ursprung eines rechtwinkligen (Soldner'schen) Coordinatensystems genommen werden; es waren daher die rechtwinkligen Coordinaten der beiden anderen Punkte Aegidius und Wasserthurm, in Bezug auf Celle zu berechnen.

Bezeichnet man mit $\Delta L = L - L_0$ den Längenunterschied eines Punktes gegen den Ursprung, und mit B' seine Fusspunktsbreite, so hat man die Gleichungen:

$$B' = B + \frac{(\Delta L^2)}{2\,\rho} \sin B \cos B + \frac{e^2\,(\Delta L^2)}{2\,\rho} \sin B \cos^3 B \tag{6}$$

$$x = \frac{B' - B_0}{\rho} M \tag{7}$$

wobei M der Meridian-Krümmungshalbmesser für die Mittelbreite $\frac{B' + B_0}{2}$ ist.

Ferner:

$$\left.\begin{aligned} y &= \frac{\Delta L \cos B}{\rho} N - \frac{(\Delta L)^3}{6\,\rho^3} N \cos B \sin^2 B \\ \text{oder} &= \frac{\Delta L \cos B'}{\rho} N + \frac{(\Delta L)^3}{3\,\rho^3} N \cos B' \sin^2 B' \end{aligned}\right\} \tag{8}$$

(N = Querkrümmungshalbmesser für die Fusspunktsbreite B').

Die Meridiaconvergenz ist:

$$\left.\begin{aligned} a - \alpha &= \Delta L \sin B + \frac{(\Delta L)^3}{3\,\rho^2} \sin B \cos^2 B \\ \text{oder} &= \Delta L \sin B' - \frac{(\Delta L)^3}{6\,\rho^2} \sin B' \cos^2 B' \end{aligned}\right\} \tag{9}$$

Hiernach wurde berechnet (für das System Celle):

Aegidius . . $y_1' = -\,23271{,}813$ m, $x_1' = -\,28308{,}395$ m (10)

Wasserthurm $y_2' = -\,25538{,}488$ m, $x_2' = -\,29071{,}474$ m (11)

Aus (1) und (2) einerseits, dann aus (10) und (11) andererseits, berechnen wir die Entfernung AW nnd das Azimut (AW) von Aegidius nach Wasserthurm:

System Göttingen	$\log AW = 3.3788439{\cdot}38$	$(AW) = 71^0\,17'\;\;9{,}248''$	(12)
„ Celle	$\log A'W' = 3.3787020{\cdot}05$	$(A'W') = 71\;\;23\;\;38{,}864$	
	$\log v = 0.000\,1419{\cdot}33$	$\varepsilon = -\;\;6'\,29{,}616''$	

Die Entfernung der beiden Punkte in beiden Systemen ist nicht gleich; der Qnotient $AW : A'W'$ ist nicht $= 1$, sondern $= v$, wie aus $\log v = 0.000\,1419.33$ in (12) zu ersehen ist.

Demnach muss auch die Coordinaten-Umformung zwischen $x\ y$ und $x'\ y'$ zugleich eine Maassstabs-Aenderung einführen.

Wenn ein Coordinatensystem $x\,y$ gegeben ist, in welchem eine neue Axe x' das Azimut ε hat, (ε von $+x$ gegen $+y$ im positiven Sinne gezählt), so bestehen bekanntlich Coordinaten-Umformungsformeln von dieser Form:

$$y = b + y' \cos\varepsilon + x' \sin\varepsilon$$
$$x = a - y' \sin\varepsilon + x' \cos\varepsilon$$

Wenn aber eine Maassstabs-Aenderung v in dem Sinne wie oben bei (12) angenommen, stattfinden soll, so wird man nun schreiben:

$$y = b + y'\, v \cos\varepsilon + x'\, v \sin\varepsilon \tag{13}$$
$$x = a - y'\, v \sin\varepsilon + x'\, v \cos\varepsilon \tag{14}$$

Diese Formeln werden angewendet anf zwei Pnnkte P_1 und P_2:

Punkt P_1 (Aegidius).	Punkt P_2 (Wasserthurm)
$y_1 - b = y_1' v\cos\varepsilon + x_1' v\sin\varepsilon$	$y_2 - b = y_2' v\cos\varepsilon + x_2' v\sin\varepsilon$
$x_1 - a = -y_1' v\sin\varepsilon + x_1' v\cos\varepsilon$	$x_2 - a = -y_2' v\sin\varepsilon + x_2' v\cos\varepsilon$

(15)

Diese 4 Gleichungen (15) sind genügend, um die 4 Constanten a, b, v, ε der Umformungsformeln (13) nnd (14) zu bestimmen. Um die Gleichungen (15) nach diesen Unbekannten aufzulösen, werden wir zuerst subtrahiren, und dadurch finden:

$$y_1 - y_2 = (y_1' - y_2')\, v\cos\varepsilon + (x_1' - x_2')\, v\sin\varepsilon \tag{16}$$
$$x_1 - x_2 = -(y_1' - y_2')\, v\sin\varepsilon + (x_1' - x_2')\, v\cos\varepsilon \tag{17}$$

Diese zwei Gleichungen (16) und (17) kann man geradezu nach $v\sin\varepsilon$ und $v\cos\varepsilon$ auflösen; sie geben:

$$v\sin\varepsilon = \frac{(y_1 - y_2)(x_1' - x_2') - (x_1 - x_2)(y_1' - y_2')}{(y_1' - y_2')^2 + (x_1' - x_2')^2} \tag{18}$$

$$v\cos\varepsilon = \frac{(y_1 - y_2)(y_1' - y_2') + (x_1 - x_2)(x_1' - x_2')}{(y_1' - y_2')^2 + (x_1' - x_2')^2} \tag{19}$$

Statt dieses geradezn anszurechnen, wird man dividiren:

$$\operatorname{tang}\varepsilon = \frac{(y_1 - y_2)(x_1' - x_2') - (x_1 - x_2)(y_1' - y_2')}{(y_1 - y_2)(y_1' - y_2') + (x_1 - x_2)(x_1' - x_2')}$$

$$\text{oder } \operatorname{tang}\varepsilon = \frac{\dfrac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} - \dfrac{y_2' - y_2'}{x_2' - x_1}}{1 + \dfrac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}\,\dfrac{y_2' - y_2'}{x_2' - x_1'}} \tag{20}$$

Hier giebt sich ε als Azimutdifferenz zu erkennen, wir wollen daher setzen:

$$\operatorname{tang}(P_1\ P_2) = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}, \quad \operatorname{tang}(P_1'\ P_2') = \frac{y_2' - y_1'}{x_2' - x_1'} \tag{21}$$

und

$$r^2 = (y_1 - y_2)^2 + (x_1 - x_2)^2, \quad r'^2 = (y_1' - y'_2)^2 + (x_1' - x_2')^2 \tag{22}$$

damit wird:

$$\varepsilon = (P_1\ P_2) - (P_1'\ P_2') \tag{23}$$

Die Quadrirung nnd Addirung von (18) und (19) giebt:

$$v^2 = \frac{r^2\, r'^2}{r'^4} = \frac{r^2}{r'^2} \qquad v = \frac{r}{r'} \tag{24}$$

Hat man ε und v aus (23) und (24) gefnnden, so braucht man diese nur noch in (15) einzusetzen, nm auch a und b zu bekommen, und zwar doppelt, znr Probe:

$b = y_1 - y_1' v\cos\varepsilon - x_1' v\sin\varepsilon$ oder $= y_2 - y_2' v\cos\varepsilon - x_2' v\sin\varepsilon$ (25)

$a = x_1 + y_1' v\sin\varepsilon - x_1' v\cos\varepsilon$ oder $= x_2 + y_2' v\sin\varepsilon - x_2' v\cos\varepsilon$ (26)

Damit hat man alle 4 Constanten a, b, ε, v der beiden Gleichungen (13) und (14), und man kann diese Gleichungen dann entweder geradezu anwenden, um y und x aus gegebenen y' und x' zu berechnen, oder umgekehrt, um y' und x' ans gegebenen y nnd x zn bestimmen. In diesem Falle geben (13) und (14) nach y' und x' aufgelöst:

$$y' = (y-b)\frac{\cos\varepsilon}{v} - (x-a)\frac{\sin\varepsilon}{v} \tag{27}$$

$$x' = (y-b)\frac{\sin\varepsilon}{v} + (x-a)\frac{\cos\varepsilon}{v} \tag{28}$$

Die Gleichungen (23) bis (26) nebst (13), (14) und (27), (28) enthalten die ganze Lösung unserer Aufgabe; und da wir die Ausrechnnng von v nnd ε schon zu Anfang bei (12) gegeben haben, sind wir anch mit der numerischen Anwendnng auf unseren Hannoverschen Fall schon im Wesentlichen zu Ende.

Da aber in solchen Fällen ε immer ein kleiner Winkel und v nahe $= 1$ ist, empfiehlt es sich zu setzen:

$$v\cos\varepsilon = 1 + m, \quad \frac{1}{v}\cos\varepsilon = 1 - m' \tag{29}$$

d. h. es wird hier überall 1 abgesondert; zugleich schreiben wir anch:

$$v\sin\varepsilon = -n, \quad \frac{1}{v}\sin\varepsilon = -n' \tag{30}$$

Und mit diesen nenen Bezeichnungen wollen wir nochmals den ganzen Gang unserer Aufgabe, allgemein betrachtet und zugleich mit Anwendung auf unseren besonderen Fall, durchgehen:

Es sind gegeben die Coordinaten zweier Punkte P_1 und P_2 in zwei Systemen:

	(System Göttingen)	(System Celle)
P_1 (Aegidins)	$y_1\ x_1$	$y_1'\ x_1'$
P_2 (Wasserthurm) . . .	$y_2\ x_2$	$y_2'\ x_2'$

(31)

Man berechnet in beiden Systemen die Azimnte und die Entfernungen:

$$\left.\begin{array}{ll} \text{tang}\ (P_1 P_2) = \dfrac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} & P_1 P_2 = r \\ \text{tang}\ (P_1' P_2') = \dfrac{y_2' - y_1'}{x_2' - x_1'} & P_1' P_2' = r' \\ \hline (P_1 P_2) - (P_1' P_2') = \varepsilon & \dfrac{r}{r'} = v \end{array}\right\} \tag{32}$$

Damit rechnet man auch $v \sin \varepsilon$, $v \cos \varepsilon$ u. s. w. nach (29) und (30) dann nach (25) nnd (26), mit den neuen Bezeichnungen:

$$\left.\begin{array}{l} b = y_1 - y_1' - my_1' + nx_1' \quad \text{oder} = y_2 - y_2' - my_2' + nx_2' \\ a = x_1 - ny_1' - x_1' - mx_1' \quad \text{oder} = x_2 - ny_2' - x_2' - mx_2' \end{array}\right\} \quad (33)$$

Damit endlich die Coordinaten-Umformungsformeln selbst, entsprechend (23), (26) und (27), (28):

$$\left.\begin{array}{l} y' = (y-b)\frac{1}{v}\cos\varepsilon - (x-a)\frac{1}{v}\sin\varepsilon,\; x' = (y-b)\frac{1}{v}\sin\varepsilon + (x-a)\frac{1}{v}\cos\varepsilon \\ y = b + y'\, v\cos\varepsilon + x'\, v\sin\varepsilon \qquad x = a - y\, v\sin\varepsilon + x'\, v\cos\varepsilon \end{array}\right\} (34)$$

Die Zahlenwerthe nnseres Falls sind zum Theil schon in (12) mitgetheilt, die übrigen sind:

$$\left.\begin{array}{l} v\sin\varepsilon = -n,\ \log n = 7.276\,353,\ v\cos\varepsilon = 1 + m,\ \log m = 6.511\,994 \\ \frac{1}{v}\sin\varepsilon = -n',\ \log n' = 7.276\,070,\ \frac{1}{v}\cos\varepsilon = 1 - m',\ \log m' = 6.516\,593 \\ b = +\,9346{,}099\ \text{m} \qquad a = +\,121\,937{,}460\ \text{m} \end{array}\right\} \quad (35)$$

Theils des Beispiels wegen, theils weil die vorstehenden Formeln und Zahlen für die Stadt Hannover mit Linden in den nächsten Jahren voraussichtlich mehrfach gebraucht werden werden, geben wir für die 7 Hauptpunkte des auf S. 3 dieser Zeitschr. gezeichneten Netzes die Coordinaten in beiden Systemen:

I. Altes Hannoversches (Gauss'sches) Coordinatensystem.

Ursprung Göttingen.

	y	x
1. Aegidius, Helmstange	— 13 879,790 m	+ 93 575,890 m
2. Wasserthurm, Flaggenstange	— 16 145,760	+ 92 808,280
3. Techn. Hochschule Hauptthurm S.	— 15 320,943	+ 95 013,695
4. Kunst	— 17 010,553	+ 94 967,919
5. Badenstedter Weg	— 17 431,505	+ 92 575,620
6. Tönjesberg	— 16 457,328	+ 91 384,373
7. Bahnhof (Linden)	— 15 356,150	+ 92 012,085

II. Neues Coordinaten-System entsprechend den Bestimmungen des Central-Directoriums der Vermessungen im Preussischen Staate vom 29. December 1879.

Ursprung Celle.

	y	x
1. Aegidius Helmstange	— 23 271,813 m	— 28 308,395 m
2. Wasserthnrm, Flaggenstange	— 25 538,488	— 29 071,474
3. Techn. Hochschule Hauptthurm S.	— 24 709,778	— 26 868,341
4. Kunst	— 26 398,919	— 26 910,911
5. Badenstedter Weg	— 26 824,250	— 29 301,629
6. Tönjesberg	— 25 852,643	— 30 494,325
7. Bahnhof (Linden)	— 24 750,641	— 29 868,898

An diese Coordinaten-Umformung knüpft sich noch ein allgemein nicht uninterressantes Resultat, bezüglich der constanten Streckenfehler der Polygonzüge. Auf S. 18 dieser Zeitschr. mussten wir die Berechnungen von S. 17 und 18, welche vor dem Bekanntwerden der neuen Coordinaten der trigonometrischen Abtheilung der Landesanfnahme durchgeführt waren, abschliessen mit der Mittheilung, dass die Basis Aegidius-Wasserthurm, ans unseren Zugmessnngen hervorgegangen ist = 2391,98 m, und das wollen wir nun mit den nenen Angaben vergleichen:

Polygon-Messung	$A_0 W_0 = 2391{,}98$ m	$\log A_0 W_0$ 3.378 757
Landes-Aufnahme	$A' W' = 2391{,}67$	$\log A' W' = 3.378\,702$
	$A' W' - A_0 W_0 = -0{,}31$ m	$\log \frac{A' W'}{A_0 W_0} = 9{,}999\,945$
	$-\frac{0{,}31}{2392} = -0{,}00013$	$\frac{A' W'}{A_0 W_0} = 0{,}99\,987$
		$= 1 - 0{,}00\,013$

Die Streckenmessung in den Polygonzügen hat also den neuen Basiswerth der Landesaufnahme ziemlich nahe, nämlich auf 0,00013 der Länge, znm Voraus bestimmt, während gegen die alten Coordinaten eine Abweichnng von 0,00020 im anderen Sinne bestanden hatte.

Auch das Vorzeichen der Abweichnng gegen den neuen Werth der Landesaufnahme ist befriedigend, es ist nämlich unser $A_0 W_0$ aus den Polygonzügen zu gross erhalten, und das ist bei Lattenmessungen unter solchen Verhältnissen die Regel, und lässt sich dnrch Answeichungen aus der Geraden, seitlich und der Höhe nach, erklären. Der Mittelbetrag des Einflusses dieser Ausweichnngen, rund ein Zehntausendtel der Länge, welcher sich hier ergeben hat, ist der erste nns bekannte, einigermassen zuverlässig bestimmte Zahlenwerth hierfür.

Für unsere künftigen Polygonzugberechnnngen haben wir nach dem Vorstehenden eine constante logarithmische Correction = 9.999 945 − 10 = − 0.000 055 anzuwenden. *J.*

Die deutschen Landesvermessungen.*)

Vortrag, gehalten auf dem siebenten Deutschen Geographentage zu Karlsruhe von Prof. Dr. **Jordan** in Hannover. (14. April 1887.)

Die deutschen Landesvermessungen sind die Urquelle unserer vaterländischen Geographie, und verdienen deswegen, auf einem deutschen Geographentage behandelt zn werden; der Gegenstand ist aber ein so ansgedehnter, dass ich mich auf einen Rückblick auf die geschichtliche

*) Verhandlungen des siebenten Deutschen Geographentages zu Karlsruhe, S. 14 bis 32.

Entwickelung und summarische Beschreibung des heutigen Standes beschränken muss.

Das Messen und Darstellen der Erdoberfläche geschieht nach einfachen mathematischen Gesetzen, und man könnte daher meinen, dass die Landesvermessungen alle im wesentlichen gleich gemacht würden; allein das ist ganz und gar nicht der Fall; nnsere deutschen Landesvermessungen zeigen ein ebenso mannigfaltiges Bild wie die politische Entwickelung der einzelnen Staaten.

Was an Karten nnd Plänen vom vorigen Jahrhnndert herrührt, ist heute ohne praktischen Werth. Erst nach Sicherung der Grenzen nnd nach Herstellung geordneter staatsrechtlicher Zustände fühlten die Staaten das Bedürfniss und die Kraft, genaue Karten ihrer Gebiete aufzunehmen. Dass hierbei theilweise die Franzosen als Lehrmeister genommen wurden, ist aus den Umständen erklärlich.

So begann Bayern noch in der Rheinbundzeit mit seiner topographischen und Katasteranfnahme, und schuf im ersten Viertel dieses Jahrhunderts damit und mit seinen wissenschaftlichen Werkstätten ein erstes deutsches geodätisches Centrum, an welches sich die übrigen Südstaaten rasch anschlossen.

Der Name Soldner's, der das bayerische Coordinatensystem erfand, hat hente noch gnten Klang in ganz Dentschland, indem die Soldnerschen Coordinaten von Bayern über Württemberg, Baden, Hessen sich allmählich in allen deutschen Staaten Eingang verschafften.

Auch die linksrheinischen prenssischen Provinzen hatten unter französischer Herrschaft schöne Vermessungsanfänge gemacht, welche später von Prenssen weiter entwickelt wurden. Das wichtigste Element aller unserer neueren Katastervermessungen, die Theodolit-Polygonzüge, haben in den Rheinlanden ihren Ursprung genommen.

Im übrigen aber blieb das Vermessungswesen in Preussen noch lange untergeordnet, sogar die militairische Messtisch-Topographie befriedigte nur die dringendsten Bedürfnisse.

Auch die klassischen Arbeiten der beiden norddeutschen Geodäten Gauss und Bessel, die sogenannten Gradmessungen in Hannover und in Ostpreussen, sind vielmehr Geistesthaten, welche mittelbar die Erd- nnd Landmessung gefördert haben, als praktisch bedeutende Erd- und Landmessarbeiten selbst.

Wenn man diese Verhältnisse und die rasch aufblühenden süddeutschen Vermessungen unter Soldner, Bohnenberger, Klose, Schleiermacher, Gerling betrachtet, so liegt eine Vergleichnng mit den politischen Verfassungen sehr nahe:

Während Baden, Württemberg und Bayern schon die schönsten Anfänge constitutionellen Lebens zeigten, hatte Preussen nur die Provinzial-Landtage. Und hente ist die preussische Landesaufnahme mit dem geodätischen Institut den meisten übrigen dentschen entsprechenden Ver-

messungen ebenso überlegen, wie der preussische Staat selbst den anderen deutschen Staaten.

Dieses ist in kurzen Zügen die Entwickelung unserer Landesaufnahmen.

Um dieselben nun näher zu betrachten, müssen wir die Aufnahmen nach ihren verschiedenen Hauptzwecken unterscheiden, nämlich:

I. Militairische Topographie,
II. Steuer-Kataster-Aufnahmen,
III. Vorarbeiten für Ingenieur-Bauten und für kulturtechnische Unternehmungen,
IV. Wissenschaftliche Erdmessung (Gradmessung).

Nach dieser Unterscheidung sind noch verschiedene allgemeine Verhältnisse zu erörtern.

I. Militairische Topographie.

Die militairische Topographie hat sich aus ursprünglich rohen Schätzungs- und Augenmasssaufnahmen durch den Messtisch und den Theodolit zu einer Feinheit entwickelt, dass man heute unter „Generalstabskarten" die besten Karten zu verstehen pflegt, und dass auch die Civil-Verwaltungen ihre Bedürfnisse in der Generalstabskarte zu befriedigen suchen.

Die Soldaten waren die Ersten, welche von der Noth gedrängt Karten zu machen lernten. Inzwischen haben neben den militairischen auch andere Aufnahmszwecke sich geltend gemacht, woraus den topographischen Generalstabsaufnahmen eine Concurrenz erwachsen ist und noch weiter erwachsen wird.

Die topographischen Aufnahmen lassen sich in zwei Klassen theilen: solche welche selbständig unternommen und durchgeführt wurden, und solche, welche auf Grundlage der nachher zu besprechenden Katasteraufnahmen bearbeitet worden sind.

Das letztere Verfahren wurde von Anfang an eingehalten in Bayern und Württemberg, und wurde hier als selbstverständlich angenommen; das erstgenannte Verfahren, unabhängige directe Messtischaufnahme für die Topographie, haben wir namentlich in der ersten Zeit in Preussen, Sachsen, Baden u. s. w.

Wenn man dasselbe Land einmal in grossem Maassstab (etwa 1 : 2500) und einmal in kleinem Maassstab (etwa 1 : 25000) darstellen will, so ist es, geometrisch betrachtet, selbstverständlich, dass man die grosse Aufnahme zuerst macht und sie dann verkleinert; denn macht man die kleine Aufnahme zuerst, so kann man sie nicht vergrössern, und man bekommt Doppelarbeit.

Wenn trotzdem häufig, namentlich in Preussen, so verfahren wurde, so hat das grösstentheils nicht innere geometrische Gründe, sondern ist aus der allmählichen Entwickelung zu begreifen.

Wo man im preussischen Generalstab die Flnrkarten benutzen kann, da thut man es jetzt ebenso wie in Bayern und Württemberg, z. B. die Generalstabskarte von Schleswig-Holstein wurde auf Grund der einheitlich coordinatenmässig behandelten Katasteraufnahme gemacht.

Dieses bezieht sich nur auf die Lageaufnahme (Situation); die Höhen konnten nie vom Kataster entnommen werden, und in dieser Beziehung ist man allmählich von reinen Augenmaassaufnahmen und halbperspectivischer Andeutung der Berge durch die Lehmann'sche Schraffirung bis zu der heutigen Horizontalcurven-Darstellung durchgedrungen.

Es ist uns eine Freude, das Land in welchem wir heute versammelt sind, Baden als dasjenige zu nennen, welches zuerst, nämlich schon 1825 bis 1846 eine vorzügliche Horizontalcurven-Aufnahme ausgeführt hat.

Zufällig kann ich Ihnen eine deutliche Veranschaulichung der Genauigkeit solcher badischen Horizontalcurven vorführen durch eine Vergleichung mit einer tachymetrischen Aufnahme, welche ich im Jahre 1873 im Ibenthal bei Freiburg mit Studirenden der Karlsruher Technischen Hochschule ausgeführt habe.*)

In dieser Zeichnung bedeuten die stark ausgezogenen Curven das Resultat unserer tachymetrischen Aufnahme von 1873 bis 1874 im Maassstab 1:2500, mit etwa 500 Höhenpunkten auf 1 Quadrat-Kilometer. Die schwächer und abgebrochen gezeichneten Curven sind das Resultat der älteren topographischen Aufnahme. Diese ältere Aufnahme hat Curven von 10 m zu 10 m Höhe, die Neuaufnahme hat solche von 5 m zu 5 m; in unserer umstehenden Vergleichung sind jedoch nur die Curven von 50 m zu 50 m Höhe gegeben, weil bei der Darstellung aller Curven die Uebersichtlichkeit der gegenseitigen Uebergreifungen verloren ginge.

Die mit △ bezeichneten Punkte sind die trigonometrisch nach Coordinaten und Höhen bestimmten Hauptpunkte im östlichen Theile unserer Aufnahme vom Jahre 1873.

Wir haben die umstehende Curvenvergleichung, welche durch photographische Uebertragungen entstanden ist, in der Absicht hier mitgetheilt, um zur Berichtigung vielfach verbreiteter irriger Anschauungen, theils im Sinne der Unterschätzung, theils im Sinne der Ueberschätzung der Genauigkeit topographischer Horizontal-Curven-Karten, beizutragen.

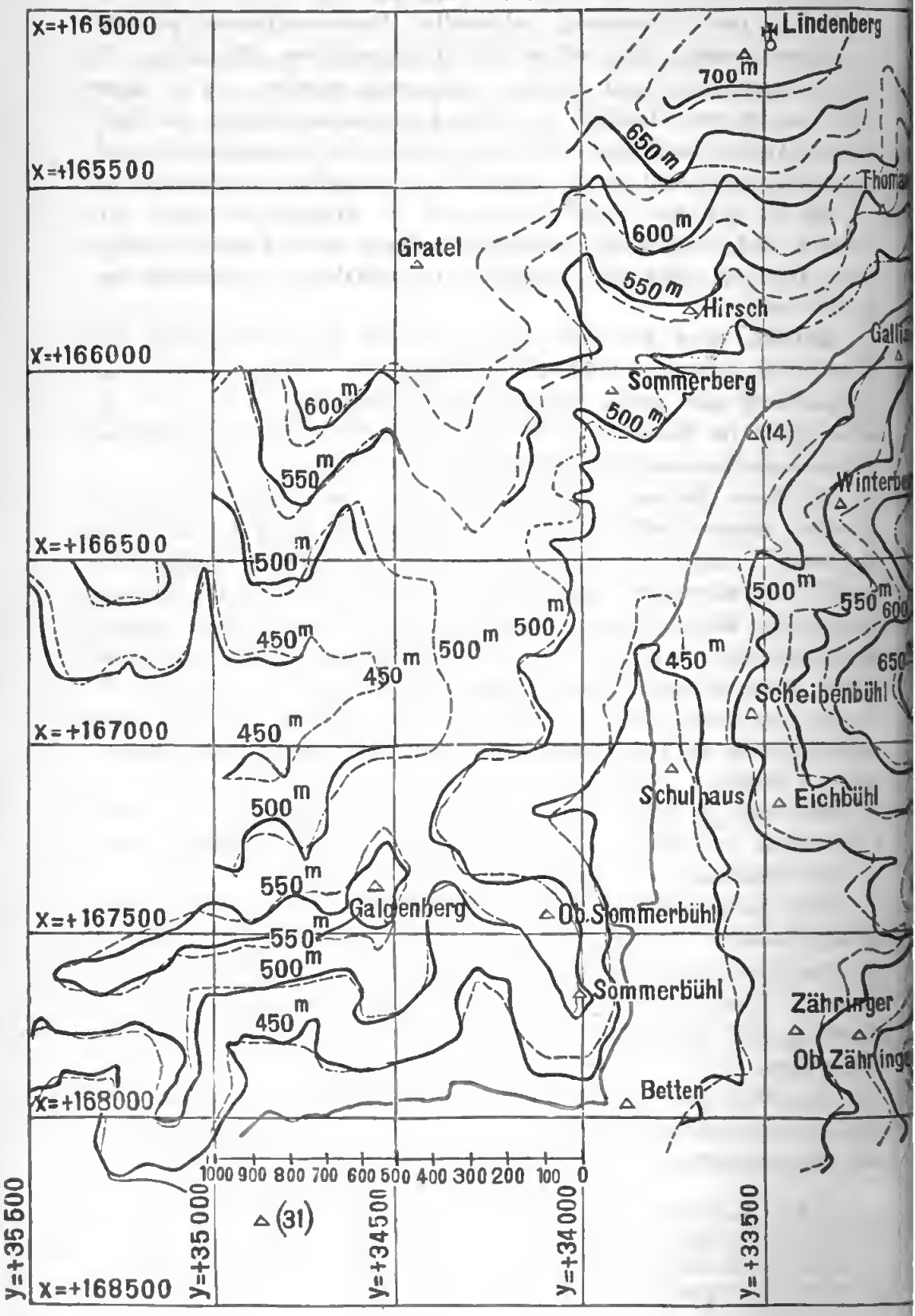
Vor zwei Jahren habe ich eine ähnliche Vergleichung mit kurhessischen Aufnahmen bei Nenndorf, westlich von Hannover, gewonnen und grössere Differenzen als in Baden gefunden.

---

*) Eine Karte dieser Ibenthalaufnahme, etwa 4 qkm mit übereinandergelegten Horizontalcurven der topographischen Aufnahme und der genaueren tachymetrischen Aufnahme, zu Veranschaulichung der gegenseitigen Abweichungen, wurde während des Vortrages vorgezeigt, welche nun auf S. 314 verkleinert mitgetheilt wird.

Genauigkeits-Bestimmung der Horizontal-Curven der Gr. badischen topographischen Karte im Ibenthal.

Maassstab 1 : 19 600.



Da wir in Hannover noch keine preussischen Karten haben, konnte ich eine preussische Vergleichung solcher Art bis jetzt nicht machen.

Nicht übergehen dürfen wir hier die württembergische Horizontalcurven-Aufnahme im Maassstab 1:2500. Dieselbe ist eine Weiterentwickelung der früheren Vorarbeiten für den Eisenbahnbau mit Benutzung der lithographirten Flurkarten nnd erstreckt sich jetzt auf etwa ein Drittel des Landes.

Wenn in diesem Sinne gut fortgefahren wird, so hat Württemberg die Hoffnung, bald die beste Horizontalcurven-Karte in ganz Deutschland zu erlangen.

II. Katastervermessung.

Es ist ein eigenthümliches Schicksal, dass die Aufnahmen der genauen Karten, in welchen jedes Quadratmeter vom Grund und Boden dargestellt ist, nicht durch einen positiven Zweck sondern durch die Verhütung von Ungleichheit in der Besteuerung hervorgerufen wurden. Nach Jahrhunderte langen missglückten Versuchen, Grundsteuerkataster nach Schätzungen, oder nach Angaben der Eigenthümer selbst, oder sonstwie, zusammen zu stellen, hat man sich endlich entschliessen müssen, jedes Grundstück genau aufzumessen und in einer Karte aufzuzeichnen.

Allerdings jetzt sind die Katasteraufnahmen weit über ihren ersten Zweck, gerechte Steuervertheilung, hinausgewachsen. Man hat gefunden, dass solche grosse Aufnahmen, in welchen jeder Markstein nnd jede Grenzfurche sichtbar ist, ein vorzügliches Mittel zur Rechtssicherheit bei Käufen und Hypotheken sind, und allein dadurch sind die Millionen betragenden hohen Kosten der Katasteraufnahmen belohnt.

Wieder kann ich das Land, in dem wir heute gastfreundlich aufgenommen sind, das Grossherzogthum Baden, als eines der ersten nennen, in welchem die rechtliche Bedeutung der Feldmessungen klar erkannt wurde.

In dem Grossherzoglich Badischen Regierungsblatt No. XXI vom 5. Mai 1854 finden wir die Veröffentlichung eines „Gesetzes, die Sicherung der Gemarkungs-, Gewannen- und Eigenthums-Greuzen sowie der Dreieckspunkte des der Vermessung des Grossherzothums zu Grunde liegenden Dreiecknetzes betreffend", welches die Vermarkung als nothwendige Unterlage einer genauen Vermessung ins richtige Licht setzt. Allerdings mit der Versteinung uud mit der genauen Aufnahme der Grundstücke ist es noch nicht gethan; es gehört dazu noch die Anlage der Grundbücher, in welchen jedes Grundstück mit dem Namen seines Besitzers, nach Flächeugrösse nnd mit etwaigen Hypotheken nnd Servituten, eingetragen ist.

Indessen führt uns dies von unserem Zweck, Beschreibung der Vermessnng zu weit ab.

Vergleichen wir nun die verschiedenen deutschen Katastervermessungen in technischer Beziehung, so gebührt den Südstaaten

Bayern, Württemberg, Baden, Hessen das grosse Verdienst, einheitliche Coordinatensysteme eingeführt zu haben, nämlich die schon erwähnten Soldner'schen Coordinaten. Im übrigen hatten Bayern und Württemberg den Messtisch, der Norden hatte Bussole und Kette, oder auch nur die Kette zu Liniennetzen. Das Richtige kam vom Westen mit den Theodolit-Polygonzügen, welche als wichtigstes Zwischenglied zwischen der Triangulirung und der Stückvermessung heute unbestritten anerkannt sind.

Abgesehen von den Coordinatensystemen sind die alten süddeutschen Messungen den alten norddeutschen Ketten- und Bussolen-Aufnahmen nicht überlegen; die letzteren haben sich bei späteren Vergleichungen mit Theodolitaufnahmen häufig überraschend genau gezeigt.

Ein charakteristisches Beispeil der allmählichen Entwickelung und Umwandlung zeigt Baden: nachdem in der ersten Zeit directe französische Einflüsse sich in der Anordnung der Messungen und der Berechnungen geltend gemacht hatten, kam über Bayern und Württemberg das Soldner'sche Coordinatensystem und gleichzeitig (etwa 1845) von Norden die Triangulirungsausgleichung nach der Methode der kleinsten Qnadrate. Auf diesen Grundlagen konnte die badische Katastervermessung, welche eine der besten von Deutschland ist, sich entwickeln. Allein die lange dumpfe Messtischzeit von Bayern und Württemberg hat sich Baden erspart, und vom Anfang des Katasters an (1852) den Theodolit an seine richtige Stelle gesetzt.

Als ich vor zwanzig Jahren von Württemberg nach Baden kam, war es eine frendige Ueberraschung, die Coordinaten- und Anzimutrechnungen, welche damals anderwärts erst in den Geometerschulen eingeführt wnrden, in Baden bereits in den breitesten Schichten praktischer Geometer völlig eingebürgert zn finden.

Inzwischen sind die trigonometrischen und polygonometrischen Methoden, namentlich durch neue prenssische Vermessungsanweisungen, weiter ausgebildet und verfeinert worden.

Eine Eigenthümlichkeit haben sich die alten Katasteraufnahmen von Bayern und Württemberg vor allen neueren bewahrt, die Lithographirnng der Flurkarten, Bayern in 1 : 5000, Württemberg in 1 : 2500. Das württembergische Katasterbureau besitzt hierfür etwa 15000 lithographische Steine, nnd giebt deren Abdrücke zn dem gegeringen Preis von 70 Pf. an Jedermann ab.

In Städten ist eine solche Einrichtung durchaus nöthig, z. B. in Berlin werden die Stadtaufnahmen in 1 : 1000 in Kupfer gestochen, dagegen scheint die Vervielfältigung aller Karten, anch der entlegensten Gebiete, Vielen zn weit zn gehen.

Und doch liegt in dieser Conseqnenz ein gewaltiger Vortheil. Diese Karten haben bei Vorarbeiten für den Eisenbahnbau, bei der Fortführung des topographischen Atlas u. s. w. unschätzbare Dienste geleistet, nnd es ist kaum anzunehmen, dass die beiden Staaten, welche

diese Einrichtung einmal haben, sie wieder aufgeben werden. Indessen seit die Vervielfältigungsmethoden sich so sehr entwickelt haben (Autographie, Zinkdruck, Photolithographie u. s. w.) wird sich wohl ein Mittelweg finden lassen; wir denken etwa an eine autographirte Landeskarte etwa in 1 : 5000, mit Horizontalcurven.

III. Ingenieur-Messungen.

Die letzte Betrachtung führt uns zu den Ingenieur-Aufnahmen, namentlich Nivellirungen und Horizontalcurven-Aufnahmen als Vorarbeiten für Strassen-, Eisenbahn- und Wasserban und für kultnrtechnische Anlagen.

Das Nivelliren haben die Eisenbahn-, Strassen- und Wasserbauer schon lange verstanden, ehe die allgemeine Landesaufnahme und die Erdmessung sich desselben bemächtigten. Aber die Bau-Ingenieure nivellirten doch immer nnr gewisse Linien, Wasserläufe, Strassenprojecte u. s. w., nnd selbst der Eisenbahnbau, welcher einen gewaltigen Aufschwung in diese Arbeiten brachte, konnte es, trotz zahlreicher Versuche, zu widerspruchsfrei ausgeglichenen Nivellementsnetzen nicht bringen.

Die Znsammenfassung eines einheitlichen genauen Nivellementsnetzes, wie wir es jetzt von Memel bis Basel, von Köln bis Breslan u. s. w haben, verdanken wir in Deutschland der im preussischen Generalstab wirkenden Willenskraft und einem weiten wissenschaftlichen Blick.

Die Geschichte des deutschen Nivellements-Normalhorizontes, welcher im Jahr 1880 in der Anfstellung eines Normalhöhenpunktes an der Sternwarte in Berlin zur änsseren Erscheinung gebracht wurde, ist wohl alten Geographen in Erinnerung, so dass ich mich auf weniges beschränken kann:

Früher hatte fast jedes Land oder jede Provinz, ja fast jede Stadt, ihren besonderen Höhen-Ausgangspunkt gehabt, z. B. für Baden und Württemberg galt wohl 50 Jahre lang der Boden im Strassbnrger Münster mit einer französischen Höhenangabe als Fundamental-Höhenpunkt.

Alle diese Landes- nnd Provinzial-„Höhen über dem Meer“ stimmten aber an den Grenzen oft um mehrere Meter nicht überein, nnd niemand wusste zu sagen, was eigentlich eine „Höhe über dem Meer“ genau genommen sein soll.

Nachdem nun vollends durch Nivellirungen sicher gestellt war, dass die Mittelwasserhöhen verschiedener Meere überhaupt nicht auf Decimeter übereinstimmen, entschloss sich das preussische Centraldirectorium der Vermessnngen knrzer Hand, eine Höhe anzunehmen, welche innerhalb jener Schwanknngen willkürlich, dem Hergebrachten sich möglichst anschliessen, dann aber in aller Strenge festgehalten werden sollte.

Das Hergebrachte war für Nordwest-Deutschland der Amsterdamer Pegel und die amtliche Festsetzung geschah an der Berliner Sternwarte

dnrch eine Marke, welcher die Höhe „37 Meter über Normal-Null“ zugetheilt wurde.

Als Beispiel der Wirkung der neuen Horizontregulirung können wir Baden nehmen. Es fand sich, dass die alten trigonometrischen Höhen in Karlsruhe um 2 Meter zu verkleinern sind, um anf Normal-Nnll gebracht zu werden. In den übrigen Theilen des Landes wird die Reduction voraussichtlich etwas schwanken, aber hei der Güte der älteren Messungen wohl nnr nm Decimeter.

Die segensreichen Wirknngen des Normalhorizontes, das Anfhören der früheren Doppelanfnahmen mit technischen und persönlichen Misstimmigkeiten, kann man in Prenssen hei jedem Bauamte heobachten. Wenn man nach Geld rechnet, so hat sich die Horizontregulirung in der knrzen Zeit ihres Bestehens hereits bezahlt.

Im Anschlnss hieran wollen wir anch die heiden anderen Arten von Höhenmessungen, die wir haben, nämlich trigonometrische und barometrische Höhenmessung, vergleichend betrachten.

In Hinsicht auf Genauigkeit hesteht die Rangordnung: 1. Nivellirung, 2. trigonometrische Höhenmessnng, 3. harometrische Höhenmessung; und deswegen ist der Gang einer Neumessung, wie sie z. B. die preussische Landesanfnahme in Elsass-Lothringen ansgeführt hat, genan vorgeschrieben:

Die trigonometrische Abtheilnng der Landesaufnahme liefert das Nivellementsnetz, hestehend erstens in den ausgeglichenen „Schleifen-Nivellements“ und zweitens in den daran angehängten „Signal-Nivellements“. Hierauf stützen sich die trigonometrischen Höhen aller Dreiecksponkte, und zum Schluss kommt die Topographie mit der Kippregel; und in Wäldern mit dem Aneroidbarometer. Die mittleren Fehler steigen hierbei von Millimetern und Centimetern zu Decimetern und heim Barometer schliesslich zu Metern.

Noch vor 15 bis 20 Jahren war das ganz anders, das Nivellement war missachtet, und fast möchte man glanben, unsere Vorfahren seien in dieser Beziehung mit Blindheit geschlagen gewesen, wenn sie immer nur meilenweite Höhenvisuren nahmen, statt geduldig eine Höhenstufe um die andere zn messen. Es hedurfte ausser der Erfahrnng anch der mathematischen Gesetze über Fehlerfortpflanzung, um hier Klarheit zu schaffen, und die trigonometrischen Höhen zurückzudrängen.

Anch die harometrischen Höhen haben seit einigen Jahrzehnten einen ganz anderen Charakter angenommen dnrch die wundervolle Erfindnng des Federbarometers. Namentlich wenn gedruckte Flurkarten vorliegen, ist damit deren Umwandlung in topographische Horizontalcurvenblätter eine leichte Arheit geworden.

In Bayern wird hiervon hentzutage ansgedehnter Gebrauch gemacht, nnd dabei zeigt sich der Werth der gedruckten Flurkarten im schönsten Lichte.

IV. Erdmessung (Gradmessung).

Während die bisher betrachteten Zwecke der Landesvermessungen reiner Natur sind, haben wir nun auch einen idealen Messungszweck zu betrachten, die Kenntniss der Grösse und der Form unserer Erde im ganzen.

Es ist dieses eine Aufgabe, an welcher die Menschheit schon seit Jahrtausenden arbeitet, und sie verdient die aufgewendete Mühe sicher ebensosehr wie z. B. die Erforschung des Himmels oder der Naturkräfte.

Aber ebenso wie z. B. die Astronomie mit der Schiffahrt, die Physik und Chemie mit der Technik innig verknüpft sind, so die Erdmessungswissenschaft (Geodäsie) mit der Land- und Feldmessung.

Früher waren beide Zwecke meist innig verbunden, so z. B. bei den grossen französischen Unternehmungen im 17. und 18. Jahrhundert. Bei uns in Deutschland hat man sich daran gewöhnt, Nivellirungen und Triangulirungen für Erdmessung als etwas ganz besonderes zu betrachten, seit vor etwa zwanzig Jahren der vor kurzem verstorbene General Baeyer eine internationale Vereinigung für wissenschaftliche Erdmessung zu Stande gebracht hat, welche im vorigen Herbst auf einer Conferenz in Berlin von neuem organisirt und befestigt worden ist. Die Aufgabe der Erdmessung hat sich hier als eine so hohe und umfassende gezeigt, dass die Triangulirungen und Nivellirungen, welche von der Landesaufnahme für die Erdmessung entlehnt werden, ebenso als Beitrag erscheinen, wie die astronomischen und physikalischen Messungen.

In den früheren deutschen Landesvermessungen vor der internationalen Erdmessungsvereinigung hat die Erdmessung nur einen geringen Einfluss ausgeübt, die beiden berühmten Gradmessungen von Gauss in Hannover und von Bessel in Ostpreussen haben direct auf die Güte der Landmessungen jener Gegend wenig eingewirkt, z. B. Hannover hat heute noch vielleicht die untergeordnetste topographische Karte in ganz Deutschland.

Auch während General Baeyer's zwanzigjähriger Gradmessungs-Thätigkeit war die Einwirkung auf die Landesaufnahmen grösstentheils eine indirecte.

Ein reger Wetteifer auf dem Gebiete der Triangulirungen und Nivellirungen hat diese Arbeiten der preussischen Landesaufnahme zu einer Blüthe gebracht, welche ohne die Concurrenz der Gradmessung vielleicht nicht erlangt worden wäre.

Allerdings in einem Theil der deutschen Mittel- bezw. Kleinstaaten hat der Gradmessungs-Impuls General Baeyer's in den 60er Jahren auch auf die Landesaufnahmen sehr günstig direct gewirkt; in Sachsen ist infolge hiervon eine völlig neue Landestriangulirung und Nivellirung

unternommen worden, nnd in Bayern, Württemberg, Baden wurde dadurch der Anstoss zu den Nivellirungen gegeben, welche jetzt vielmehr der Technik als der Gradmessung nutzbar sind, deren Geldmittel aber damals für technische Zwecke kaum verwilligt worden wären, während die abstracte Gradmessung den Schlüssel zu den Budgets damals geliefert hat.

An der internationalen Vereinigung für die Erdmessung sind zur Zeit sechs deutsche Staaten betheiligt: Preussen, Bayern, Sachsen, Württemberg, Hessen und Hamburg. Das deutsche Reich als solches ist nicht vertreten.

V. Allgemeine Verhältnisse.

Coordinatensysteme. Schon in der Einleitnng hatten wir Veranlassung, von dem Soldner'schen Coordinatensystem zu reden, und es ist nnn von Wichtigkeit, die verschiedenen Systeme dieser Art und die verschiedenen Kartenprojectionen, die wir haben, znsammen zn betrachten.

Das Bedürfniss solcher Projectionen entspringt aus der Krümmung der Erde, die bei der Landmessung im grossen in Rechnung gebracht werden muss.

Man denkt sich die Erde durch mathematische Linien eingetheilt, welche das Netz für die Kartenzeichnung abgeben.

Für geographische Karten wird hierfür allgemein das Netz der Meridiane und der Parallelkreise genommen, und ein Punkt ist bestimmt durch seine geographische Breite und seine geographische Länge, d. h. durch seine „geographischen Coordinaten".

Diese Art der Punktbestimmung ist jedoch für die Messungen selbst nicht geeignet, weil die Meridiane nicht parallel und die Parallelkreise nicht gerade sind. Der Landmesser will nnbedingt rechtwinkelige Coordinaten. Dieses Bedürfniss wird durch das Soldner'sche System befriedigt, gleichzeitig wird die Erdkrümmung berücksichtigt und der Uebergang zu den geographischen Coordinaten gewonnen.

Anffälligerweise war es aber meist nur das Kataster, welches so rechnete, die Topographie hat in Bayern eine ganz andere Darstellung gewählt, die Bonne'sche Projection. Nur Württemberg hat consequent Soldner'sche Projection im Kataster nnd im topographischen Atlas und anch in seinem Antheil an der neuen 100 000 theiligen Reichskarte. Baden hat, soweit mir bekannt ist, im alten Atlas Bonne'sche, im Kataster Soldner'sche Projection und in der neuen topographischen Karte preussische Polyederprojection.

Diese prenssische Polyederprojection kann man in gewissem Sinn ein Colnmbus-Ei nennen. Während man z. B. in Frankreich sich abmühte, das ganze Land in einem System darzustellen, obgleich niemals alle topographischen Karten zusammengelegt werden, hat Preussen ganz einfach jedes topographische Blatt für sich behandelt, und auf

das theoretische Zusammenschliessen all der hunderte von Blättern, die ja doch nie wirklich zusammengelegt werden, verzichtet.

Indessen das ist nnr ein Anskunftsmittel für die Kartographie und für die Topographie mit dem Messtisch. Die Triangulirungen dagegen können rechtwinkelige Coordinaten nie entbehren.

Hier hat die trigonometrische Abtheilnng der Landesanfnahme einen kühnen Griff gemacht dnrch die Einführnng eines conformen rechtwinkligen Coordinatensystems mit dem Ursprung Berlin, mit Ausdehnnng anf ganz Prenssen.

Das Princip dieser rechtwinkligen „conformen" Coordinaten ist ein mathematisches Kunstwerk, welches Gauss für seine hannoversche Vermessung ersann nnd welches nun in der preussischen Landesanfnahme zur schönsten Entfaltung kommt. Indessen bei der grossen Ansdehnung des preussischen Staates sind diese conformen Coordinaten für Topographie nnd Kataster nicht unmittelbar zu gebrauchen, nnd die preussische Katastervermessung hat unabhängig hiervon 40 Coordinatensysteme nach Soldnerscher Art.

Alle verschiedenen Einzel-Coordinatensysteme haben vor kurzem in gewissem Sinne eine Zusammenfassung erfahren durch die Vereinbarungen vom Jahre 1878 über die Herausgabe einer Karte des dentschen Reichs im Maassstab 1 : 100000. Die Karte hat die bekannte Trapezeintheilnng nach Längen- und Breitengraden, ohne dass jedoch die einzelnen Blätter nothwendig prenssische Polyederprojectionen haben müssten, so sind z. B. die württembergischen Blätter derselben in der alten Soldnerschen Projection gelassen, nnd nur nen abgetheilt.

Ausgleichnngen. Obgleich die Messungen und Berechnungen der Feld- nnd Landesmessung reine Verstandessache sind, so befindet sich dabei doch ein Element, das, scheinbar nnr Zahlen betreffend, Ansprüche an Gemüth nnd Charakter des Landmessers stellt, das sind die Fehler-Ausgleichungen. Denn alle Messnngen, welche wir machen, sind mit nnvermeidlichen Fehlern behaftet.

Es ist nnn eine der schönsten Blüthen des dentschen Geistes, dass die Vertheilnng und Ausgleichung solcher Fehler in feste Regeln gebracht und bis zn einem gewissen Grade der Willkür entzogen wurde. Dieses geschieht durch die von Gauss erfundene sogenannte „Methode der kleinsten Quadrate".

Man hat schon von mancher Seite diese „methode allemande" verhöhnt, man hat gesagt, ein gnter Beobachter müsse in Fehlerfragen nach freiem Ermessen entscheiden, und sich nicht zur Maschine erniedrigen. Wer das sagt, der hat den Geist der Methode nicht erfasst; dem freien Ermessen ist immer noch genng Spielranm gelassen, der Willkür ist aber vorgebeugt.

Begreiflich hat die Entwickelung dieser Wissenschaft auch einzelne Wege genommen, welche jetzt wieder verlassen sind. Ich erinnere

z. B. an die berühmte Bessel'sche Triangulirungsausgleichung, welche viele Jahrzehnte lang wie ein Dogma gehütet wurde; dieselbe ist aber im Erfolg etwa einem Besteuerungssystem zu vergleichen, das von göttlicher Gerechtigkeit beseelt ist, bei dem aber 50 % der erwarteten Steuern überhaupt nicht eingehen. Und doch bildet diese Bessel'sche Methode ein unersetzliches Zwischenglied in der Entwickelnng unserer Wissenschaft.

Es ist ein verzeihliches Streben eines Bearbeiters von Messungen, bei der Ausgleichung seine Messungen in möglichst günstigem Lichte erscheinen zu lassen, mit kleinen mittleren Fehlern zu prangen u. s. w. und es hat auch schon Menschen gegeben, welche hierbei Missstimmigkeiten lösten nach der Methode: Und bist du nicht willig, so brauch' ich Gewalt. Es giebt aus älterer Zeit viele Erzählungen von Fälschungen und Unterdrückungen einzelner Messungen, während heute nur etwa noch von „Stimmhammern" gesprochen wird (oder englisch von „gekochten Beobachtungen").

Aus der Art und Weise, wie ein Bearbeiter eines Vermessungswerkes die zahlreichen Fehlerfragen behandelt — bezw. nicht behandelt —, kann man den ganzen Charakter des Mannes erkennen.

Im Anschluss an die feinen Ausgleichungsrechnungen können wir hier auch die Frage berühren, welche schon oft von Empirikern und Verwaltungsbeamten aufgeworfen worden ist, nämlich ob man denn nicht, durch Beschränkung auf die nächstliegenden praktischen Zwecke, die Messungen und Berechnungen viel einfacher machen könnte als es z. B. bei der preussischen Landesaufnahme heute geschieht, und ob es nicht möglich wäre, dadurch erhebliche Summen zu ersparen? Die Antwort auf solche Fragen ist kurz zu geben: diese feinen Messungs- und Rechnungsmethoden sind durch nun genügend lange Erfahrung gewonnen, und wer heute wesentlich kürzer vorwärts zu kommen glaubt, und durch Ueberlassung der Vermessungen an Empiriker Gelder zu ersparen hofft, der hat in Aussicht, durch eigenen Schaden klüger zu werden.

Amtliche Veröffentlichungen. Die vorerwähnten Ausgleichungsrechnungen geben Veranlassung über die Bedeutung der amtlichen Veröffentlichungen von Landesaufnahmen einiges zu sagen.

Man hat allgemein erkannt, dass die topographischen und anderen Karten nicht genügen, um die ungeheuere Messungsarbeit, deren Geldwerth sich nach Millionen berechnet, erschöpfend darzustellen.

Ob ein Kartenwerk in gewisser Hinsicht genau oder ungenau ist, das kann man der Karte selbst meist nicht ansehen, und die Kritik von Kartenwerken beschränkt sich daher häufig auf die Schönheit der Lithographie oder des Kupferstichs u. s. w. Auch Nachmessung kann unter tausenden von Benützern einer Karte wohl kaum einer machen.

Deshalb sind die Landesvermessungs-Directoren häufig der Wissbegierde entgegen gekommen durch amtliche Veröffentlichung von Werken, welche etwa folgendes enthalten:

Zuerst einen geschichtlichen Abriss der Entstehung und Entwickelung der Vermessung, dann Beschreibung der angewendeten Instrumente und Messungsverfahren, ferner die wichtigsten Originalmessungen, so viel als irgend möglich, dann tabellarisch geordnete Resultate, Coordinaten, Höhen, Flächen u. s. w. und endlich objectiv gehaltene Nachweise über die erlangte Genauigkeit.

Solche Werke sind nicht nur für die Leser von höchster Wichtigkeit, sondern auch für die Verfasser selbst. Um z. B. über Genauigkeitsfragen öffentlich Rechenschaft abzulegen, muss jemand vorher mit sich selbst im Klaren sein, und das ist bei Millionen von Zahlen nicht immer der Fall.

Eine gut redigirte Vermessungs-Veröffentlichung kann vielleicht den Hauptinhalt einer ganzen Registratur umfassen, und für die herausgebende Behörde selbst das fortgesetzte Nachschlagen in stanbigen Acten grossentheils ersparen.

Die Entwickelung unserer Wissenschaft ist von diesen Veröffentlichungen wesentlich abhängig; was sollte z. B. der angehende Docent der Geodäsie anfangen, wenn er nicht die „Gradmessung in Ostpreussen“ oder die „Publicationen der preussischen Landesaufnahme“ hätte?

Wie sehr eine Vermessung subjectiv oder objectiv im Werthe steigen kann durch eine solche amtliche Veröffentlichung, mag an dem Beispiel der bayerischen Triangulirung gezeigt werden:

In den sechziger Jahren galt dieselbe in vielen Kreisen in und ausser Bayern als veraltet, da erschien 1873 ein dicker Band hierüber, von kundiger Hand redigirt, und dadurch ist die Dauer der bayerischen Triangulirung um Jahrzehnte verlängert worden.

Ressort-Verhältnisse. Entsprechend den ersten Zwecken, welchen die Vermessungen dienten, steht die Topographie in den meisten Staaten unter dem Kriegs-Ministerium, die Katasteraufnahme unter dem Finanz-Ministerium.

In Preussen sind fünf Ministerien an den Vermessungen betheiligt, nämlich:

1) das Kriegs-Ministerium mit der Landesanfnahme (Generalstab),
2) das Cultus-Ministerium mit dem geodätischen Institut,
3) das Finanz-Ministerium mit der Katastervermessung,
4) das Ministerium für Landwirthschaft und Forsten mit den „General-Commissionen für Consolidation“,
5) das Ministerium der öffentlichen Arbeiten mit Eisenbahnvermessungen u. dergl.

Diese Vertheilung von Vermessungsarbeiten unter fünf Ministerien hat nicht selten zu Doppelarbeiten und anderen Unzuträglichkeiten

geführt, und deswegen wnrde durch Statut vom 11. Juni 1870 eine nnmittelbar unter dem Staats-Ministerium stehende Behörde geschaffen: das Centraldirectorinm der Vermessungen im preussischen Staat z. Z. unter dem Vorsitz von Generalfeldmarschall Graf v. Moltke.

Wie nothwendig eine solche Central-Vermessnngsbehörde ist, kann an dem einfachen Beispiel der soeben erwähnten Nivellements-Horizontregulirung gezeigt werden. Jeder Unbefangene muss den Nutzen dieser Maassregel beim ersten Blick einsehen, nnd doch waren jahrelange Verhandlungen vor der Beschlussfassnng nöthig.

Schon viele Jahre vor der Einrichtung des hentigen Centraldirectoriums der Vermessungen hat ein Mann, der jetzt der Geschichte angehört, General Baeyer, für eine noch viel weitergehende Centralisirnng der Vermessnngen jahrelang gekämpft, indem er eine Einheitskarte, welche alle künftigen Vermessungen entbehrlich machen sollte, als erreichbares Ziel hinstellte.

Von anderer Seite wurde dieses Ziel damals für verfehlt oder zum mindesten für unerreichbar erklärt; indessen ist der Baeyer'sche Grundgedanke in zeitgemässer Umformung heute noch das Ideal der nachwachsenden Landmessergeneration.

Wir halten an der Hoffnung fest, dass die zerstrenten Landesvermessungsarbeiten unseres Vaterlandes noch ihre Zusammenfassung nnd Sichtung in einer Centralbehörde finden werden.

Nachdem wir die Entstehnng und die Entwickelnng unserer deutschen Landesvermessnngen kennen gelernt haben, können wir wohl anch einen Ausblick auf die Zukunft wagen.

Ebensowenig als die Entstehnng eine gleichartige und nach mathematischen Gesetzen geregelte war, ebensowenig wird es die nächste Znkunft sein können. Wenn man nur nach mathematischen bezw. geodätischen Rücksichten vorzugehen hätte, so wäre nach den halbhnndertjährigen Erfahrungen, die hinter uns liegen, das Fassen aller weiteren Entschliessungen ein leichtes.

Das ist aber nicht der Fall. Es gilt im Vermessnngswesen mehr als auf irgend einem Gebiete menschlicher Thätigkeit der Goethe'sche Spruch: Es erben sich Gesetz und Rechte wie eine ewige Krankheit fort. Messnngen z. B. und Berechnungen, welche nicht genügend genau oder aus anderen Gründen ungeeignet sind, wieder aus der Welt zu schaffen, nachdem sie bereits amtliche Gültigkeit erlangt haben, das ist wohl eine zehnfach grössere Arbeit als die Sache von vornherein richtig zu machen.

Der leitende Beamte einer Landesaufnahme möchte wohl oft, nicht nur für die mathematischen Messungsfehler, sondern aueh für die Missstimmigkeiten der „Ressorts“ nnd andere Schwierigkeiten, eine Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Qnadrate haben, oder mit

anderen Worten: die Leitung einer Landesvermessung stellt dieselben Anforderungen an die Lebenserfahrung nnd an den Charakter des Menschen, wie jedes andere verantwortliche Amt im Staate.

Ein Blick in die Zukunft nach anderer Richtung könnte vielleicht das Ende der Landesvermessungen finden wollen. Allein in dieser Hinsicht ist der Horizont nnabsehbar. Wenn unser Vaterland nach den heute für gut gehaltenen Methoden vermessen sein wird, so werden neue Bedürfnisse und nene Methoden auftauchen. Wir haben nnr die Pflicht, für das zn sorgen, was in nnserem Gesichtskreise liegt, oder liegen kann, nnd ob wir diese Pflicht genügend erfüllen, das mögen unsere Nachkommen entscheiden.

Heron von Alexandrien der Aeltere (200 vor Chr.).

ΠΕΡΙ ΔΙΟΠΤΡΑΣ.

Ueber das Diopter.

Von dem Markscheider **A. Hübner** zu Halle an der Saale.

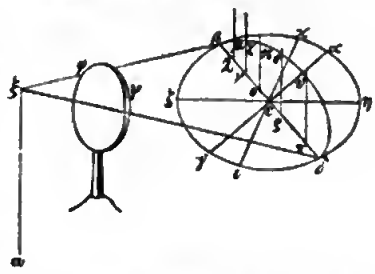
(Fortsetzung von S. 291.)

XIX.

Einen Hügel zu wölben, so dass er die Krümmung nach einem gegebenen Kngelsegment erhält.

$\alpha\beta\gamma\delta$ sei die gegebene Grundfläche des Hügels mit dem Mittelpunkte ε. Durch diesen Punkt seien vermittelst des Diopters anf dem Boden Gerade gezogen in beliebiger Anzahl, $\alpha\gamma$, $\beta\delta$, $\zeta\eta$, $\varkappa\iota$, auf welche senkrecht kleine Stäbe $\lambda\mu$, $\nu\chi$, $o\pi$, $\rho\sigma$, $\tau\upsilon$ u. s. w. aufgepflanzt seien. Wie wir es an einem Falle beschreiben werden, so werde es auch bei den übrigen gedacht. Die Diopterscheibe $\varphi\psi$ soll eine dem Wölbungsschnitte ähnliche Form haben, diese Scheibe sei senkrecht zum Horizont gestellt, so dass, wenn der Stab $\xi\alpha$ ebenfalls senkrecht zum Horizont daneben aufgestellt wird, die von ξ nach φ und ϑ gezogenen und verlängerten Strahlen auf die Punkte β und δ treffen. Darauf werde wieder durch den Punkt ξ und die Peripherie $\varphi\psi$ nach den Stäben visirt, wodurch man die Punkte μ, χ, π, σ, υ, erhält: diese werden auf dem gesuchten Krümmungsbogen liegen. Auch auf den übrigen Geraden $\alpha\gamma$; $\iota\varkappa$, $\zeta\eta$ seien vermittelst des Diopters in ebenderselben Weise Stäbe aufgepflanzt. Werden dann auf die angegebene Weise an den Stäben Höhenpunkte angegeben, so schütten wir den Hügel bis zu diesen Punkten auf, und die Wölbung desselben wird dann dem genannten Segment ähnlich sein.

Figur 19.
Wölbung eines Hügels nach einem gegebenen Kugelsegment.



XX.

Einen Hügel aufzuschütten, sodass seine Neigung zu der in Gestalt eines gleichseitigen Parallelogramms gegebenen Grundfläche einen gegebenen Winkel bildet.

$\alpha\beta\gamma\delta$ sei das gleichseitige Parallelogramm, und $\varepsilon\zeta\eta$ der Winkel, unter welchem der Hügel geneigt sein soll. In den Punkten α, β nnd δ errichten wir zu der gegebenen Ebene die Senkrechten $\alpha\iota$, $\beta\varkappa$, $\delta\lambda$; γ aber sei der Punkt, in welchem die Oberfläche des Hügels die Grundfläche berühren soll. Dann werde der eine Schenkel des gegebenen Winkels $\zeta\eta = \alpha\gamma$ gemacht, in η die Senkrechte errichtet, bis dieselbe den andern Schenkel in ε schneidet, und schliesslich $\alpha\iota = \varepsilon\eta$ abgetragen, sodass sich verhält: $\alpha\gamma : \alpha\iota = \zeta\eta : \varepsilon\eta$, da $\varepsilon\eta$ eine Senkrechte ist. Denken wir uns dann $\gamma\iota$ gezogen, so wird der Winkel $\iota\gamma\alpha$ der Neigungswinkel sein. Ferner sei in der Grnndfläche von β ans auf $\alpha\gamma$ die Senkrechte $\beta\mu$ gefällt nnd $\zeta\nu$ sei gleich $\gamma\mu$ gemacht, $\nu\chi$ parallel zu $\varepsilon\eta$ gezogen; $\beta\varkappa$ nnd $\delta\lambda$ gleich $\nu\chi$ gemacht, nnd es seien die Verbindungslinien $\iota\varkappa$, $\varkappa\gamma$, $\gamma\lambda$, $\lambda\iota$ gezogen. Dann ist $\iota\varkappa\gamma\lambda$ eine zn $\alpha\beta\gamma\delta$ nnter dem Winkel $\iota\gamma\alpha$ oder $\varepsilon\zeta\eta$ geneigte Ebene. Denken wir nns nämlich μo parallel zu $\alpha\iota$ construirt, und ziehen wir $\varkappa o$ bis zu λ, so wird μo gleich $\nu\chi$ und $\varkappa o$ gleich und parallel $\beta\mu$ und senkrecht zu $\iota\gamma$ sein. Daher ist die Ebene, nnter dem verlangten Winkel geneigt.

Fig. 20 a.

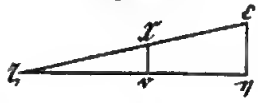
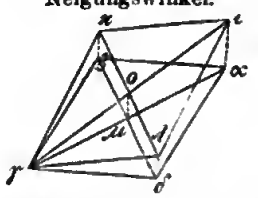


Fig. 20 b.
Aufschütten eines Hügels nach einem gegebenen Neigungswinkel.



Wenn aber die gegebene Grundfläche z. B. in Gestalt eines beliebigen Vierecks vorliegt, sodass seine Diagonalen nicht zu einander senkrecht sind, so fällen wir die Senkrechte $\beta\mu$ auf $\alpha\gamma$ und machen $\nu\zeta$ gleich $\gamma\mu$ und $\nu\chi$ gleich $\beta\varkappa$, nachdem wir, wie oben gesagt, von β auf $\alpha\gamma$ ein Loth gefällt haben.

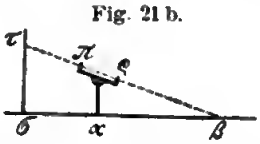
Wir würden auf dieselbe Weise die Grösse von $\delta\lambda$ finden. Der Hügel wird dann bis zu den Geraden $\iota\varkappa$, $\varkappa\gamma$, $\gamma\lambda$, $\lambda\iota$ aufgeschüttet und wird die gegebene Neigung besitzen.

XXI.

Vermittelst des Diopters von einem gegebenen Standpunkt aus in gegebener Richtnng einen Abstand von gegebener Grösse abzutragen.

Fig. 21 a.
Abtragen eines gegebenen Abstandes $\alpha\beta$ von einem gegebenen Standpunkt $\varkappa$ aus.

Fig. 21 b.



Die gegebene Richtung, in welcher wir abtragen sollen, sei $\alpha\beta$; der gegebene Abstand, welcher abzutragen ist, sei $\alpha\beta$; α sei der Punkt, von welchem die Messung geschehen soll. Wir gehen nun auf irgend eine horizontale Standlinie z. B. $\gamma\delta$ und stellen das Diopter $\varepsilon\zeta$ auf, und senkrecht vor dasselbe den Stab $\eta\iota$, welcher 10 Ellen lang ist, in beliebiger Ent-

fernung von dem Diopter, etwa drei Ellen. Der zu messende Abstand sei 500 Ellen. Wir stellen in dem Punkte λ ein Signal auf und bengen den Zielstab des Diopters, bis durch ihn der Punkt λ sichtbar wird. Während nun das Instrument unverrückt bleibt, treten wir auf die andere Seite, visiren durch den Stab den Punkt μ am Stabe ηι, und vermerken dort 500 Ellen. Dann nehmen wir auf ε δ wieder beliebig viele Ellen an, z. B. 400 in ε ν und lassen in ν ein Merkzeichen; ebenso markiren wir, wenn wir auf die andere Seite des Diopters treten, auf dem Stabe ηι einen Punkt χ, an welchen wir 400 Ellen schreiben. Wenn wir so beliebige Maasse nehmen, werden wir am Stabe ηι die passenden Aufschriften erhalten.

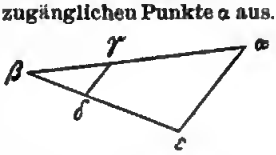
Stellen wir nun das Diopter in α und den Stab mit den Marken 3 Ellen von α entfernt auf in derselben Entfernung, die wir bei der Markirung genommen hatten, neigen dann den Diopterstab, bis durch ihn die Aufschrift des zu nehmenden Maasses sichtbar wird, treten herum und bestimmen in der Richtung der Geraden α β durch den Stab den Punkt β, so wird α β gleich dem gegebenen Abstand sein. Der Diopterstab sei α ο, der daran befindliche Stab durch den wir visiren, π ρ, und der Stab mit den Aufschriften σ τ. Wir neigen also den Stab, bis durch ihn der Punkt τ sichtbar wird, welcher die Marke des zu nehmenden Maasses ist. Treten wir dann nach der anderen Seite, so werden wir in der Richtung der Geraden α β durch den Stab den Punkt β erhalten und in α β den gegebenen Abstand.

XXII.

Mit dem Diopter (parallel mit einer gegebenen Linie) von einem gegebenen Punkte α aus einen Abstand α ε abzutragen, der einem gegebenen Abstande gleich ist, ohne dass man sich dem Punkte α nähert, und ohne dass die Gerade, auf welcher α ε abzutragen ist, begangen wird.

Der gegebene Punkt sei α; das Diopter stehe in β, die Grösse der Geraden α β sei in der oben angegebenen Weise gefunden, und auf ihr sei β γ als beliebiger Theil abgetragen. Ferner sei γ δ parallel zu einer beliebigen Geraden gezogen, so dass sich γ δ zu dem verlangten Abstande α ε verhält wie β γ zu β α; mittelst des Diopters werde die Gerade β δ verlängert, und in ihrer Richtung werde eine Entfernung β ε angenommen, so dass β ε : β δ = α β : ϑ γ. Also wird α ε sowohl das gegebene Maass als auch γ δ parallel sein. Dies ergiebt sich nämlich daraus, dass

Fig. 22.
Abtragen eines gegebenen Abstandes von einem unzugänglichen Punkte α aus.



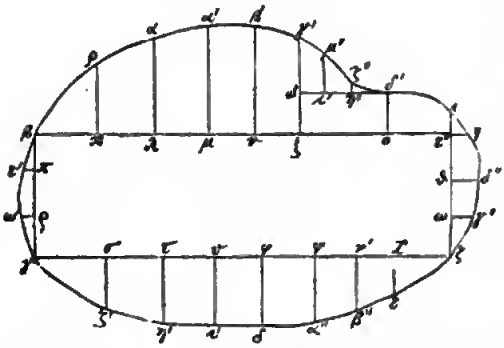
$$\alpha\beta : \gamma\beta = \varepsilon\beta : \beta\delta = \alpha\varepsilon : \gamma\delta.$$

XXIII.

Den Flächeninhalt eines gegebenen Feldes vermittelst des Diopters zu messen.

Das gegebene Feld sei von der nnregelmässigen Linie α β γ δ ε ζ η ι nmschlossen. Da wir gelernt haben, vermittelst des dazn aufgestellten Diopters zn jeder gegebenen Geraden eine Senkrechte zu ziehen, so nehmen wir auf der Begrenzungslinie des Feldes irgend einen Punkt β an, ziehen mit dem Diopter die beliebige Gerade β η, zu derselben die Senkrechte β γ, hierzn wieder die Senkrechte γ ζ nnd ebenso auf γ ζ die Senkrechte ζ ι. Ferner nehmen wir auf den gezogenen Geraden eine Reihe von Punkten an, und zwar auf β η die Punkte κ, λ, μ, ν, ξ, ο; auf β γ die Punkte π, ρ; auf γ ζ die Punkte σ, τ, υ, φ, ψ, ν′, χ; auf ζ ι endlich die Punkte ω ϑ. Dann ziehen wir von den angenommenen Punkten ans Senkrechte zu den Geraden, auf welchen die Punkte liegen, nämlich κ ρ, λ α, μ, α′, ν β′, ξ γ′, ο δ′, π ε′, ρ ω′, σ ζ′, τ η′, υ ι′, φ δ, ψ α″, ν′ β″, χ ε, ω γ″, ϑ δ″, sodass die zwischen den Endpunkten der Senkrechten liegenden Theile der Umgrenzungslinie des Feldes nahezu als Gerade angesehen werden können. Ist dies geschehen, so wird es möglich sein, das Feld zu messen, denn β γ ζ ε″ ist ein Rechteck. Dann werden wir die Seiten mit einer Kette oder einem geprüften Bande d. h. mit einem solchen, welches nicht mehr ausgedehnt noch zusammengezogen werden kann, messen, und so den Inhalt des Rechtecks erhalten. Die ausserhalb desselben befindlichen rechtwinkeligen Dreiecke und Trapeze werden wir ebenso berechnen, wenn wir ihre Seiten haben; es sind nämlich β ρ κ, β π ε′, ω′ ρ γ, γ σ ζ′, χ ζ ε, ζ ω γ″, ι ε″ η rechtwinkelige Dreiecke, die übrigen Figuren aber rechtwinkelige Trapeze.

Fig. 23.
Bestimmung des Flächeninhalts eines gegebenen Feldes.



Die Dreiecke werden nun berechnet, indem man die Schenkel des rechten Winkels mit einander multiplicirt und davon die Hälfte nimmt; die Trapeze aber werden berechnet, indem man die Hälfte der Snmme der beiden parallelen Seiten mit der zn ihnen gehörigen Senkrechten multiplicirt, also z. B. die Hälfte von κ ρ + α λ mit κ λ multiplicirt; ebenso werden auch die übrigen Trapeze berechnet. Folglich wird das ganze Feld gemessen sein durch das Mittelparallelogramm, die Dreiecke und die äusseren Trapeze.

Trifft es sich nnn, dass zwischen den zn den Seiten des Rechtecks senkrecht gezogenen Geraden eine gekrümmte Linie ist, die sich nicht einer Geraden nähert, wie z. B. der Bogen γ′ δ′ zwischen ξ γ′ nnd ο δ′, sondern einer kreisrunden Linie, so werden wir sie folgendermassen messen. Wir errichten auf ο δ′ die Senkrechte δ′ ω″ und nehmen auf dieser die Punkte ι″ η″ an, und ziehen von dieser senkrecht zu δ′ ω″ die Geraden ι″ μ″ und η″ ζ″, sodass die Linien zwischen ihnen nahezu

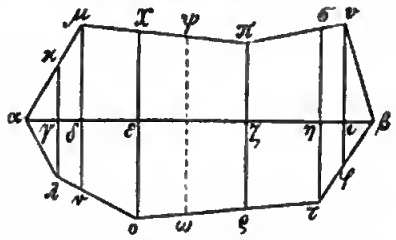
Gerade sind, und messen dann wieder das Rechteck $\omega'' \xi o \delta'$, das Dreieck $\eta'' \zeta'' \delta'$, die Trapeze $\gamma' \omega'' \iota'' \mu''$ und $\mu'' \iota'' \eta'' \zeta''$. So werden wir das von der Linie $\gamma' \mu'' \zeta'' \delta'$ und den Geraden $\gamma' \xi, \delta' o$ und $o \xi$ umgrenzte Land messen.

XXIV.

Es giebt noch eine andere Messmethode.

In dem zu messendeu Land sei mit dem Diopter durch seine ganze Länge irgend eine Gerade $\alpha \beta$ der Mitte des Feldes so nahe wie möglich gezogen. Auf dieser wird die Punktreihe γ, δ, ε, ζ, η, ι fixirt und von den fixirten Punkten werden auf $\alpha \beta$ vermittelst des Diopters die Senkrechten $\gamma \varkappa$, $\gamma \lambda$, $\delta \mu$, $\delta \nu$, $\varepsilon \chi$, εo, $\zeta \pi$, $\zeta \rho$, $\eta \sigma$, $\eta \tau$, $\iota \upsilon$, $\iota \varphi$ errichtet, sodass wiederum die Zwischenlinien nahe zu Gerade sind. Wiederum ist nun das Feld in die Dreiecke $\alpha \gamma \varkappa$, $\alpha \gamma \lambda$, $\beta \iota \upsilon$, $\beta \iota \varphi$ getheilt, die übrigen Figuren sind Trapeze. Also lässt sich das Feld aus den genannten Dreiecken und Trapezeu messen. Tritt auch jetzt eine Zwischenlinie als Kreisbogen auf, so theilen wir das daran liegende Trapez genau, wie oben gezeigt, und messen dann.

Fig. 24.
Bestimmung des Flächeninhaltes eines gegebenen Feldes.



Die Messung selbst ist sehr brauchbar, wenn ein Feld in eine Anzahl gleicher Theile zu zerlegen ist. Dasselbe sei durch parallele Gerade in sieben gleiche Theile zu zerlegen. Angenommen wir haben das Feld gemessen und vom Inhalte den 7. Theil genommen, soviel als wir jedem Theil geben müssen, so messen wir nun das Feld $\varkappa \alpha \lambda$; ist es gleich dem 7. Theile, so haben wir das Land $\varkappa \alpha \lambda$ als ersten Theil; im andereu Falle fügen wir zu $\varkappa \alpha \lambda$ den Inhalt von $\varkappa \lambda \nu \mu$ zu; wenn es nun dem 7. Theile gleich gefunden würde, so wird $\mu \nu$ die Grenzlinie eines der Theile sein; würde es aber kleiner befunden, so wird es wieder nöthig sein, den Inhalt von $\mu \nu o \chi$ zuzufügen, bis es dem 7. Theile gleich wird oder grösser. Es sei nun z. B. grösser. Wenn $\chi o \rho \pi$ hinzugefügt ist, so ist also von $\chi o \rho \pi$ ein Stück gleich dem Ueberschusse wieder fortzunehmeu, etwa $\rho \pi \psi \omega$. Daher wird von dem gegebenen Trapeze ein anderes gleich einem gegebenen abzuschneiden sein. Dies werden wir iu folgendem zeigen. Folglich wird das Land $\psi \alpha \omega$ ein Theil sein. Darauf fügen wir zu $\pi \psi \omega \rho$ hinzu $\pi \rho \tau \sigma$; ist diese Fläche gleich dem verlangten Theil, so wird $\sigma \tau$ die Grenzlinie des zweiten Theiles sein. Ist sie aber grösser, so mnss man wieder den Ueberschuss von dem Trapeze $\pi \rho \tau \sigma$ wegnehmen. Ebenso gehen wir bei den übrigen Theilen zu Werke.

(Fortsetzung folgt.)

Oberirdische Vermarkung der trigonometrischen und polygonometrischen Punkte.

Von allen Kartenwerken haben diejenigen den grössten dauernden Werth, welche trigonometrische Unterlagen besitzen. Nicht allein kann die Urkarte jederzeit erneuert werden, sondern auch die Nachtragung aller späteren Veränderungen geschieht nach denselben Principien.

Leider sind nun bei der Grundsteuer-Veranlagung in Hannover die Dreiecks-, Polygon- und Einbindepunkte, soweit meine Kenntniss reicht, unterirdisch zumeist mit Thonröhren vermarkt, aber nicht oberirdisch erkennbar gemacht, so dass die Benutzung bei Nachtrags-Messungen nahezu unmöglich ist. Die Kataster-Anweisungen enthalten nun genaue Bestimmungen über Fortschreibungs-Messungen, namentlich über den Anschluss an feste Grenzen, über die Aufnahme nach Original-Maassen u. dergl.; aber wie ist das möglich, wenn, ausser in verkoppelten Feldmarken, die Begrenzung der Besitzstücke überall mangelhaft ist, alte Grenzsteine fehlen und die vorhandenen Hecken, Wälle, Gräben und Furchen einen sicheren Anschluss nicht ermöglichen, sich auch alljährlich mehr verändern durch neue Einfriedigung, Bebauung, Abpflügen und sonstige Grenzüberschreitung. Auf Befragen geben die Grundeigenthümer schliesslich ihre Grenzen an oder einigen sich über dieselben, aber jedenfalls sind diese Angaben unrichtig und die Messungen zu verschiedenen Zeiten geben ebenso viele verschiedene Resultate. Die Folge davon ist, wenn man vorschriftsmässig verfahren will, dass fortwährend Abweichungen gegen die Karte, materielle Irrthümer zum Vorschein kommen, deren Behebung dem Vermessungs-Beamten Weitläufigkeiten, einmal mit den Grundeigenthümern, dann mit den Gerichten und schliesslich mit der vorgesetzten Behörde, bringen.

Es dürfte nun zu erwägen sein, ob es nicht thunlich ist, die Dreiecks- und Polygonpunkte durch Winkel- und Seitenmessung wiederherzustellen und oberirdisch zu vermarken.

Ich halte dieses sehr wohl ausführbar und wenig kostspielig, wenn jeder Kataster-Controleur in seinem Bezirke sich der Arbeit unterzieht und in 4 bis 6 Jahren beendet. Die Grundeigenthümer sehen immermehr den Nutzen einer guten Karte, welche ihre Grenzen sichert, ein. Ich bin fest überzeugt, dass unter Mitwirkung des Landraths die Gemeinden sich dazu verstehen ohne Entgelt roh behauene Steine zu liefern und die Arbeiter zu stellen. Der Kataster-Controleur wird mit einem geringen Satze von etwa 50 Pfg. pro Punkt zufrieden sein. Wenn derselbe nun aus den polygonometrischen Acten sich die Polygonskizze copirt, darin Winkel und Seiten einschreibt und jährlich in 8 bis 10 Gemarkungen die Netzpunkte wiederherstellt, so dürften in einigen Jahren sämmtliche trigonometrischen Netze versteint und damit für die Weiterführung des

Katasters eine sichere Grundlage geschaffen sein. Die Messungskosten würden auf den Kataster-Erneuerungsfonds zu übernehmen sein, und die Controle über die richtige Ausführung dem Kataster-Inspector obliegen. Es kommt hier nicht in Betracht, dass an einigen wenigen Stellen wegen der örtlichen Verhältnisse die Vermarkungen unterblieben oder einige neue Punkte interpolirt werden müssen.

Landwers, Steuer-Inspector.

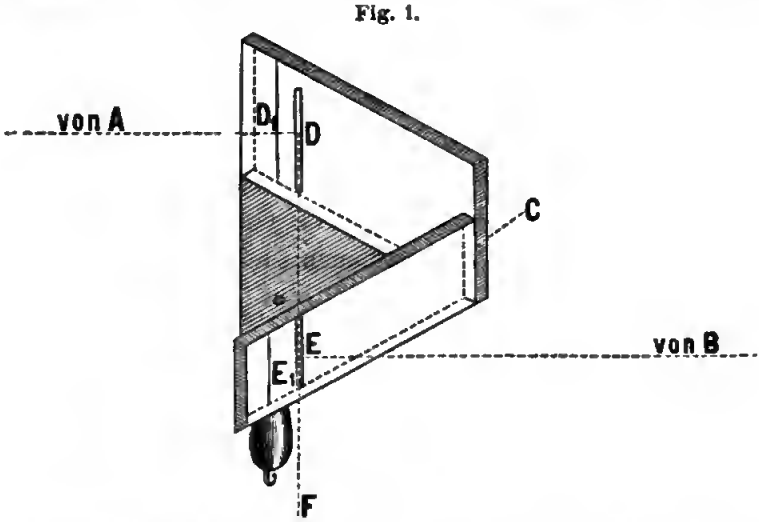
Kleinere Mittheilungen.

Ein neuer Winkelspiegel.

(Von stud. geod. **Piro.**)

In Folgendem erlaube ich mir auf ein einfaches Feldmess-Instrument aufmerksam zu machen, mittelst dessen sich auf eben so sichere als bequeme Weise ein Punkt (Stab) zwischen zwei gegebene Punkte einrichten, als auch ein Perpendikel auf eine gegebene Linie fällen bezw. auf einer solchen errichten lässt. Das Instrument besteht im Wesentlichen aus zwei einen Winkel von 90^0 bildenden ebenen Spiegeln, deren Spiegelflächen nach derselben Seite gekehrt sind, und von denen der hintere höher steht als der vordere (s. Fig. 1). Mit diesem Instrument, das an Grösse und Einrichtung dem nur zur Absteckung rechter Winkel

Fig. 1.



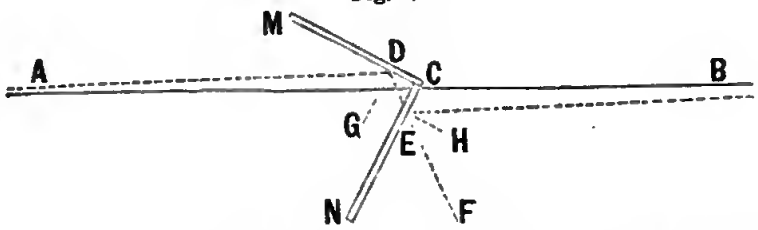
dienenden Winkelspiegel ungefähr gleichkommt, lässt sich folgendes ausführen:

1) ein Punkt zwischen zwei anderen Punkten einrichten; 2) auf einer Geraden eine Senkrechte errichten bezw. von einem Punkte ausserhalb der Geraden auf diese eine Senkrechte fällen.

Zu 1. Gesetzt A und B (s. Fig. 2) seien die beiden gegebenen, durch eingelothete Stäbe bezeichneten Punkte. Man halte nun den Winkelspiegel so, dass die eine Spiegelfläche CM nach dem Punkt A,

die andere CN nach B gerichtet ist, und gehe so lange quer zu AB hin und her, bis das in F befindliche Auge die Spiegelbilder der

Fig. 2.



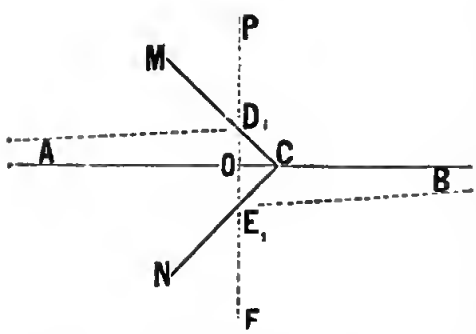
Punkte A und B übereinander in derselben Verticalebene erblickt (s. Fig. 1). Alsdann giebt das an dem Instrument angehängte Loth den gesuchten Punkt auf dem Erdboden an.

Die hierbei in Betracht kommenden theoretischen Verhältnisse sind folgende. Angenommen der Winkelspiegel (s. Fig. 2) befinde sich in der Mitte der Geraden AB, so sieht man von F aus das Bild des im Punkt A aufgestellten Stabes in der Richtung FED in dem Spiegel CM; es wäre zu beweisen, dass man auch das Bild des Stabes B in der durch FD gelegten Verticalebene in dem Spiegel CN erblickt. Dies ist der Fall, wenn die von B in E auffallenden Strahlen nach dem Auge in F gelangen, d. h. wenn $\sphericalangle FEN = \sphericalangle BEC$. Da man bei der gegenüber der Grösse des Spiegels verhältnissmässig sehr bedeutenden Entfernung des Punktes C von einem der Endpunkte A bezw. B annehmen kann, dass AD parallel AB und BE parallel AB, also auch AD parallel BE, so folgt: $\sphericalangle BED = \sphericalangle ADE$ oder: $\sphericalangle BEC + \sphericalangle DEC = 180^0 - (\sphericalangle MDA + \sphericalangle CDE) = 180^0 - 2\sphericalangle CDE = 180^0 - 2(90^0 - \sphericalangle DEC) = 180^0 - 180^0 + 2\sphericalangle DEC$, folglich: $\sphericalangle BEC = \sphericalangle DEC = \sphericalangle FEN$.

Nur wenig anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn man den Punkt, anstatt ihn wie oben in der Mitte von AB einzurichten, näher einem der beiden Endpunkte zu bestimmen sucht, was näher zu erörtern, wohl nicht nöthig ist.

Zu 2. Um das Instrument zum Abstecken rechter Winkel zu verwenden, ist an beiden Spiegeln je eine in gleichem Abstand von C verlaufende Linie, D_1 und E_1, markirt (am besten an der Rückseite durch Einritzen in den Spiegelbelag hergestellt) (s. Fig. 1). Soll nun z. B. (s. Fig. 3) auf AB in O eine Senkrechte errichtet werden, so halte man das Instrument senkrecht über O derart, dass die in beiden Spiegeln angebrachten Linien von F aus in derselben Verticalebene FE_1D_1 erblickt werden, wobei man zugleich darauf achtet, dass die

Fig. 3.



Bilder der Punkte A und B mit diesen Linien (D_1 resp. E_1) zusammenfallen. Alsdann ist das gesuchte Perpendikel durch Punkt O und einen in der Verlängerung der Verticalebene $F E_1 O D_1$ liegenden Punkt (etwa) P bestimmt. Andererseits lässt sich von einem ausserhalb der Linie $A B$ gelegenen markirten Punkte P auf letztere ein Perpendikel fällen.. In diesem Falle verfahre man zunächst wie in Nr. 1 angegeben, jedoch mit dem Unterschiede, dass die Bilder der Punkte A und B nicht in einer beliebigen, sondern in der durch die an beiden Spiegeln befindlichen Linien D_1 nnd E_1 bestimmten Verticalebene liegen. Indem man sich so auf der Linie $A B$ bewegt, muss man an einen Punkt gelangen, wo auch P in der genannten Verticalebene erblickt wird. Der nunmehrige Standpnnkt des Instruments bezeichnet den gesnchten Fusspnnkt O.

Der Beweis, dass die Linie $P O$ (in beiden vorgenannten Fällen) senkrecht auf $A B$ steht, lässt sich leicht führen. Da $\sphericalangle A D_1 M = \sphericalangle C D_1 E_1 = 45^0$ ($\sphericalangle C D_1 E_1$ ist Winkel an der Grundlinie eines gleichschenkelig-rechtwinkeligen Dreiecks), so folgt daraus: $\sphericalangle A D_1 O = 90^0$, und da man ferner $\sphericalangle D_1 A O = O^0$ annehmen kann (vergl. Nr. 1), so bleibt: $\sphericalangle A O D_1 = 90^0$, d. h. $D_1 O$ resp. $P O$ steht senkrecht anf $A B$.

Es bleibt noch die Frage über die beim Perpendikelabstecken sich einstellenden Fehler zu erledigen. Da der senkrechte Abstand $D_1 E_1$ der beiden Parallelen $A D_1$ und $B E_1$ stets derselbe bleibt, so folgt, dass auch der kleine Winkel $D_1 A B$ constant bleibt. Von der Grösse des letzteren ist offenbar die Genanigkeit des abgesteckten Perpendikels abhängig, indem der abgesteckte Winkel nicht genau 90^0, sondern $90^0 - \sphericalangle D_1 A O$ beträgt. Man erblickt also nicht den Punkt P, sondern einen anderen Punkt, den wir nun P_1 nennen wollen nnd man erhält den Fehlerwinkel $P O P_1 = \sphericalangle D_1 A O$, aus welchem sich je nach der Entfernung des Höhenpunktes P der lineare Fehler $P P_1$ durch die Formel berechnet: $x = P O \cdot \sin \alpha$, wo nnter α der Winkel $D_1 A O$ verstanden wird. Letzterer berechnet sich: $\sin \alpha = \frac{D_1 E_1}{2 \cdot A D_1} = \frac{D_1 E_1}{A B}$.

Es ergiebt sich hieraus, dass der Fehler nm so geringer ausfällt, je entfernter die Punkte A und B voneinander liegen, und je geringer der gegenseitige Abstand der beiden in den Spiegeln angebrachten Linien D_1 und E_1, d. h. je kleiner der Spiegel ist. Jedoch ist auch für letzteren eine Minimalgrösse dadurch gegeben, dass mit Verkürzung der Entfernung $D_1 E_1$ eine entsprechend zunehmende Schwierigkeit und damit Ungenanigkeit in der Bestimmung der Verticalebene $E_1 D_1 P$ resp. deren Verlängerung verbunden ist.

Zur Erzielung einer möglichst grossen Genauigkeit beim Gebrauche des Instruments ist es ferner nothwendig, dass die Spiegel sowohl in ihrer Winkelstellung als anch in Bezug auf die Lage der angebrachten

Linien D_1 nnd E_1 zum Punkte C justirbar sind. Letztere Bedingungen nach Möglichkeit in zweckdienlicher Weise zu erfüllen, muss dem Mechaniker überlassen bleiben.

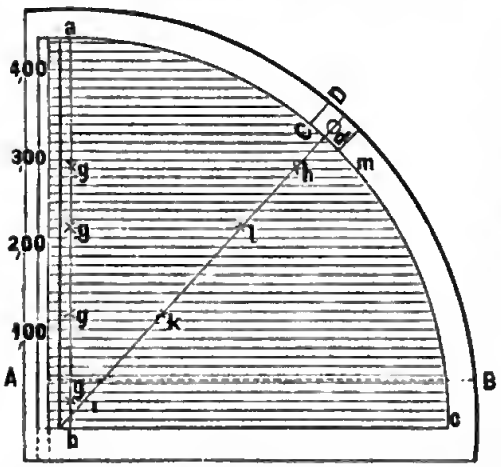
Trier, März 1888.

Anmerkung der Redaction. Die erste Anwendung dieses nenen Spiegel-Instrumentes, nämlich das Einrichten in eine Gerade, ist in Hinsicht auf die Reflexionswirkung dieselbe wie bei dem schon früher bekannten „Spiegelkreuz", dagegen ist die mechanische Ausführung von der des Spiegelkreuzes verschieden.

Was die zweite Anwendung zur Absteckung rechter Winkel betrifft, so entsteht allerdings das von dem Verfasser selbst erwähnte Bedenken, ob nicht die Kürze der Linie $D_1 E_1$ zu Ungenauigkeiten führen wird, und ferner ob man die auf dem Glase angebrachten Marken D_1 und E_1 und die reflektirten Strahlen zusammen deutlich sehen kann. *J.*

Zur Construction von Höhenschichten-Curven

bediene ich mich seit fast 2 Jahren eines Interpolations-Quadranten, dessen Beschreibung und Gebrauch hierunter folgen mag. Durch diese Veröffentlichung hoffe ich einen kleinen Beitrag znr Entwicklnng unserer mechanischen Hilfsmittel zu geben. In einem hölzernen oder metallenen Rahmen sind in gleichen Abständen nnd parallel zn einander Haare eingespannt; ansserdem ist noch ein Haar über $a\,b$, parallel $e\,f$, befestigt und ein bewegliches $b\,d$ angebracht, welches sich durch Fortbewegung des mit d verbnndenen Schiebers nm b dreht. $a\,c\,b$ ist ein Quadrant. Der auf dem Bogen sich bewegende Schieber kann durch eine Klemmschraube festgestellt werden. Auf dem Rahmen, zwischen Ziehkante und Verticalhaar ist eine Scala angebracht, welcher je nach dem Zwecke verschiedene Einheitswerthe zu Grunde gelegt werden können.



Der Gebranch gestaltet sich so: Auf dem Plane sind die einnivellirten Punkte mit deren Ordinaten verzeichnet und es sollen danach die Höhenschichten-Curven construirt werden; z. B. Punkt g nnd h mit den Ordinaten 93,20 nnd 90,30. Die Schichthöhe ist auf 1 m angenommen worden.

Man berechne znnächst den Höhenunterschied zwischen g und h = 2,90 m, lege den Rahmen so auf die beide Punkte mit einander verbindende Linie, dass das in der Scala durch 2,90 bezeichnete Haar $g\,m$ dieselbe deckt, bringe den Schieber mit dem beweglichen Haar $b\,d$ in eine solche Lage, dass $g\,m$ durch letzteres Haar in h geschnitten wird nnd stelle den Schieber fest.

Hierauf lege man ein Lineal an die Ziehkante ef und bewege daran den Rahmen soweit nach oben, dass das mit 0,20 bezeichnete Haar über die Linie gh fällt nnd markire den Schnittpunkt des Haares bd mit diesem, d. i. Pnnkt i im Plane, so ist das derjenige Pnnkt, dnrch welchen die Curve 93 hindurchgeht. In gleicher Weise schiebe man den Rahmen weiter nach oben mit dem 1,20- und darnach mit dem 2,20-Haar über die Linie gh nnd markire ebenso K und l. Auch kann man in umgekehrter Reihenfolge, erst l, dann k, dann i fixiren.

Mit diesem Instrumentchen habe ich Höhenschichten-Curven in kanm der halben Zeit hergestellt, als bei Anwendung des schon durch Anbringung eines beweglichen Haares, statt der stets frisch zu ziehenden Bleilinie, verbesserten gewöhnlichen Diagramms.

Die Haare können durch vernickelte Metallfäden ersetzt werden. Die Genauigkeit, mit der das Instrument arbeitet, ist so gross wie sie nur immer verlangt werden kann. Das Modell steht Mechanikern u. s. w zur Verfügung.

Bartenstein, im April 1888. *Rödder.*

Literaturzeitung.

Sammlung von Aufgaben der praktischen Geometrie nebst kurzer Anleitung zur Lösung derselben. Zum Gebrauche für alle Anstalten, an denen Vermessungskunde gelehrt wird, dergleichen für Gymnasien und Realschulen. Von Dr. *A. Baule*, Professor an der Königl. Forstakademie zu Münden. Berlin, Verlag von J. Springer 1888.

In Form von Frage und Anwort enthält diese Sammlung Aufgaben: 1) zu deren Lösung vorwiegend constante Winkel abgesteckt und Strecken gemessen sind, 2) in denen es sich um die mittelbare Messung von Strecken und Winkeln handelt unter Anwendung von Theodolit nnd Stahlband, 3) über die Aufnahme und Berechnung von Polygonen, 4) über den Anschlnss eines Vermessungswerkes an die Landesvermessung, 5) über das Abstecken von Kreiscurven, 6) über die Theilung von Figuren, 7) über die Aenderung der Begrenzung von Flächen mit gleicher nnd verschiedener Bonität, 8) über Fehlervertheilung in den Winkeln, Coordinaten, Strecken und Flächen, 9) über Flächenmessungen. Die Aufgaben gehören durchweg dem Gebiete der niederen Geodäsie an.

Petzold.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Taschenbuch zum Abstecken von Kreisbögen mit nnd ohne Uebergangscurven für Eisenbahnen, Strassen und Canäle. Mit besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung. Von *Sarrazin*

nnd *Oberbeck*. Vierte erweiterte Auflage. Mit 19 in den Text gedruckten Abbildungen. 73 Seiten, 9 Tabellen. Preis 3 Mark. Berlin. Verlag von J. Springer. 1888.

Personalnachrichten.

Königreich Prenssen. Katasterseeretair Georgé in Gumbinnen ist als Katastercontroleur nach Lötzen versetzt worden. Dem Katastercontroleur, Rechnungsrath Werner zu Rinteln wurde der Rothe Adler-Orden IV. Classe verliehen. —

Der Kataster-Inspector Heinen in Schleswig ist in gleicher Diensteigenschaft nach Koblenz, der Katastersecretair von Lippe zu Königsberg i. Pr. als Katastercontroleur nach Soldin versetzt, und der Katasterassistent Eberhart aus Trier zum Katastercontroleur in Altkirchen bestellt worden.

Dem Katastercontroleur, Steuerinspector Eisleben zu Soldin ist bei seinem Uebertritt in den Ruhestand der Charakter als Rechnungsrath verliehen worden.

Dem Vermessungsrevisor Holck zu Hersfeld wurde der Charakter als Rechnungsrath und dem Vermessungsrevisor a. D. Wagener zu Mühlhausen i. Th. der Rothe Adler-Orden IV. Klasse verliehen.

Königreich Baiern. Bezirksgeometer Lanz, durch längere Jahre Vorstand des bair. Bezirksgeometervereins, ist am 4. April d. J. in Trannstein verstorben.

Elsass-Lothringen. Seine Majestät der Kaiser geruhten, dem ständigen Hilfsarbeiter im Ministerium für Elsass-Lothringen, Regierungsrath Roth, den Charakter als Kaiserlicher Geheimer Regierungsrath zu verleihen.

Gestorben: Steuercontroleur Baumgardt in Saar-Union am 14. April 1888.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Coordinaten-Umformung mit Maassstabs-Aenderung, von Professor Jordan. — Die deutschen Landesvermessungen, von Professor Jordan. — Hübner. Heron von Alexandrien der Aeltere (200 vor Chr.). — Oberirdische Vermarkung der trigonometrischen und polygonometrischen Punkte, von Landwers, Steuer-Inspector. — **Kleinere Mittheilungen:** Ein neuer Winkelspiegel, von stud. geod. Piro. — Zur Construction von Höhenschichten-Curven, von Rödder. — **Literaturzeitung:** Sammlung von Aufgaben der praktischen Geometrie nebst kurzer Anleitung zur Lösung derselben, von A. Baule, Professor an der Königl. Forstakademie zu Münden. — **Neue Schriften über Vermessungswesen.** — **Personalnachrichten.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 12. Band XVII.

15. Juni.

Das Dienst- und Competenzverhältniss der bei den Auseinandersetzungsbehörden beschäftigten Landmesser zu den Special-Commissaren.

Das Dienst- und Competenzverhältniss der Landmesser zu den Commissaren ist in seiner factischen Gestaltnng seit längerer Zeit Gegenstand von Controversen geworden.

Das im Auftrage des Ministeriums für Landwirthschaft, Domainen und Forsten herausgegebene massgebende Werk von Glatzel und Sterneberg „Das Verfahren in Auseinandersetzungssachen“ *) fasst das genannte Dienstverhältniss folgendermassen zusammen: „Die mit der Ausführung der geometrischen Arbeiten beauftragten Feldmesser stehen bezüglich der Leitung der Geschäfte unter der Aufsicht der Commissare.“ — Die Anmerkung erläutert: „Nach dem Ministerialrescript vom 2. April 1841 (Ministerialblatt für die innere Verwaltung S. 127) müssen die Feldmesser zwar von den Commissaren Aufträge annehmen und deren Anweisungen nachkommen, sie stehen zu denselben jedoch in keinem Disciplinarverhältniss und können von ihnen nicht durch Ordnungsstrafen zur Erledigung ertheilter Aufträge angehalten werden, die Androhung und Vollstreckung solcher Strafen gebührt der General-Commission.“

Dass obigen Normen zufolge der Landmesser bezüglich der Leitung der Geschäfte dem Commissar unterstellt, demselben jedoch nicht disciplinarisch untergeordnet ist, liegt theils in der Natur der Geschäfte selbst, theils in dem Antheil beider Beamtenkategorien an der Erledigung derselben begründet.

Die Auseinandersetzungsgeschäfte im Allgemeinen betrachtet, lassen sich eintheilen in Reallasten-Ablösungssachen, Gemeinheitstheilungssachen, Huteablösungs- und Zusammenlegungssachen. Die Bearbeitung jeder dieser drei Gruppen zerfällt, wieder in zwei Hauptabschnitte:

*) Berlin bei Wiegand, Hempel und Parey 1880.

I. die Ermitteluug des Werthes des seitherigen Besitzes;
II. die Zutheilung eines entsprechenden Aequivalents iu anderer, zweckmässigerer Form.

Bei der ersten Gruppe, den Reallasten-Ablösungssachen (Ablösung von Hand- und Spanndiensten, Zehnten oder festen Naturalleistungen an Getreide, Gänsen, Eiern etc.) bildete Ermittelung des Ursprungs und des Werthes der seitherigen Rechte — mithin eine rein juristische Frage — den Schwerpunkt der ganzen Auseinandersetzung. Die Abfindung wurde stets in Capital, einem gesetzlich bestimmten Vielfachen des ermittelten Jahreswerths der seitherigen Rechte, gewährt. Diese Reallasten-Ablösungssachen sind bis auf einige Reste in den neuen Provinzen beendigt*) und werden demnächst in absehbarer Zeit gänzlich verschwinden. Jedenfalls beansprucht die Aufarbeitung der noch schwebenden Sachen so wenig Zeit, dass dieselben gegenüber den Gemeinheitstheilungssachen und insbesondere den Huteablösungs- und Zusammenlegungssachen in vorliegender Frage nicht in Betracht kommen.

Die Gemeinheitstheilungssachen umfassen zumeist Objecte von geringerem Umfange, welche, bisher als Wald- oder Weidegrundstücke von einer bestimmten Anzahl Ortseingessener nach bestimmten ideellen Antheilen gemeinschaftlich genutzt, einer realen Theilnng nach Maassgabe der ideellen Theilnahmerechte nnterworfen werden sollen. Die rechtliche Seite der Sache bietet hier selten Schwierigkeiten, da die Theilnahmequoten zumeist in den gerichtlichen Büchern eingetragen oder urkundlich verbrieft sind. Die technische Seite des Geschäfts dagegen gleicht wegen der meist erforderlichen Anlage eines Wege- und Grabennetzes, Ausweisung wirthschaftlicher Abfindungen, im Allgemeinen dem Verfahren bei Huteablösungs- und Zusammenlegnngssachen, weshalb hier von einer besonderen Darstellnng des Gemeinheitstheilungsverfahrens abgesehen werden kann.

Wenden wir uns zu der dritten und für unsern Zweck wichtigsten Gruppe, den Huteablösungs- und Zusammenlegungssachen, welche gegenwärtig den Schwerpunkt der Auseinandersetzungsgeschäfte bilden.**)

Auf Huteablösnng wird bei Acker- und Wiesenländereien meistens nur provocirt, weil auf diese Weise die Zusammenlegung derselben

*) Vergl. Motive zum Kostengesetz in Auseinandersetzungssachen vom Jahre 1875 (Abgeordnetenhausverhandlungen Bd. I der Anlagen, Seite 747).

**) Die Forstservitut-Ablösungssachen, bei denen ausser Ablösung von Huterechten auch gewöhnlich noch Ablösung von Laubbezügen, Raff- und Leseholzrechten oder bestimmten Holzbezügen vorkommt, nehmen hauptsächlich die Thätigkeit der Forstsachverständigen in Anspruch. Die Mitwirkung des Commissars und des Landmessers in diesen Sachen ist eine ganz geringfügige und beansprucht sehr wenig Zeit. So sind die anhängigen Forstservitut-Ablösungssachen bei der z. Z. stärksten General-Commission im letzten Jahrzehnt längere Zeit von Einem Mitgliede des Collegiums als Commissar im Nebenamt und von Einem Landmesser bearbeitet worden.

unter Zustimmung der Besitzer von einem Viertel der Gesammtfläche zu erzielen, zur directen Provocation auf Zusammenlegung dagegen Zustimmung der Hälfte der Besitzer des Objects nothwendig ist.*)

Die Ausführung der Huteablösungen und Zusammenlegungen lässt sich innerhalb der früher genannten Hauptabschnitte — Besitzstandsermittelung, Zuweisung der neuen Abfindungen — etwa in folgende Arbeitsstadien gliedern:

I. Abschnitt: Ermittelung des Werthes des seitherigen Besitzes und der seitherigen Rechte:

1) Aufnahme der General-Verhandlung;
2) Aufstellung der Legitimationstabelle;
3) Anfertigung der Karten;
4) Bonitirung der Grundstücke;
5) Berechnung der Bonitirungsabschnitte und Aufstellen des diese nachweisenden Vermessungsregisters sowie der Extracte aus demselben über den in Frage kommenden Gesammtbesitz jedes einzelnen Interessenten;
6) Berechnung des Sollhabens der Interessenten d. h. der Forderung jedes einzelnen derselben aus dem Gesammtobject dem Werthe nach:

II. Abschnitt: Zuweisung einer Abfindung von gleichem Werthe in zweckentsprechenderer Form:

7) Entwurf eines neuen Wege- und Grabennetzes, Kostenveranschlagung und Leitung des Ausbaus desselben;
8) Berechnung des Planes und der Landabfindungen für die einzelnen Interessenten nach Maassgabe ihrer Forderung;
9) Versteinung und Aufmessung der Landabfindungen und Ueberführung der Auseinandersetzungsergebnisse ins Kataster;
10) Aufstellung des Recesses.

In dem ersten Stadium, der Aufnahme der Generalverhandlung, werden ermittelt der Zweck und die Veranlassung des Verfahrens, die betheiligten Interessenten, der Gegenstand der Auseinandersetzung und die etwaigen gemeinschaftlichen Benutzungsarten desselben, die Theilnahmerechte aus diesen letzteren und die allgemeinen Theilungsgrundsätze.

Diese allgemeinen Ermittelungen sind also vorwiegend rechtlicher Art; sie werden in der Regel vom Commissar allein ohne Zuziehung des Landmessers am Orte der Auseinandersetzung in einem Tage erledigt.

*) Es erfolgte z. B. in einem Falle zwecks wirthschaftlicher Zusammenlegung der Grundstücke seitens eines Viertels der Besitzer nach der Fläche gegen den Widerspruch der Uebrigen Provocation auf Huteablösung, obgleich in der betreffenden Gemeinde thatsächlich schon seit einem Jahrzehnt keinerlei Heerde bestand.

Hierauf folgt als zweites Stadium die Anfertigung der Legitimationstabelle, einer Abschrift der Grundsteuer-Mutterrolle, in welcher für jede einzelne Parzelle auch der von dem im Kataster verzeichneten „Besitzer" etwa abweichende, in den gerichtlichen Büchern eingetragene „Eigenthümer" derselben vermerkt wird. — Soweit diese Legitimationstabelle eine Abschrift der Mutterrolle bildet, wird solche vom Katasteramte oder von einem Protokollführer des Commissars angefertigt; die daneben einzutragenden Bezeichnungen in den gerichtlichen Büchern werden von dem Amtsgericht des betreffenden Bezirks bewirkt. — Wenn Abweichungen zwischen dem factischen Besitzer und dem in den gerichtlichen Büchern eingetragenen Eigenthümer vorhanden sind, so ist es Sache des Commissars, den wirklichen Eigenthümer zu ermitteln, eventuell den factischen Besitzer zu veranlassen, die Parzelle auch in den gerichtlichen Büchern auf sich umschreiben zu lassen.

Neben diesem Stadium her läuft gewöhnlich das dritte Stadium, die Anfertigung der Karten für die Auseinandersetzung. Dieselben werden vom Landmesser, wenn brauchbare Katasterkarten vorliegen, nach diesen, andernfalls nach vorgenommener Neumessung der ganzen Gemarkung bezw. des Auseinandersetzungsareals angefertigt.

Als viertes Arbeitsstadium folgt die Einschätzung der Grundstücke unter Leitung des Landmessers durch zwei von den Interessenten gewählte Landwirthe.

Hieran schliesst sich als fünftes Arbeitsstadium die Berechnung der Klassenabschnitte für jede einzelne Parzelle nach Maassgabe der Einschätzung, die Aufstellung des Vermessungsregisters, welches für jede einzelne Parzelle des Auseinandersetzungsobjects den Eigenthümer nach der Legitimationstabelle, und die in den verschiedenen Bonitätsklassen gefundenen Flächen nachweist, endlich die Anfertigung von Auszügen aus diesem Vermessungsregister. Letztere enthalten für jeden einzelnen Interessenten dessen bei der Auseinandersetzung in Frage kommenden gesammten Besitz nach den einzelnen Parzellen und Klassenabschnitten innerhalb derselben geordnet.

Auf Grund dieser Auszüge wird der Besitzwerth jedes einzelnen Interessenten nach Maassgabe des Fruchtwerthes für die verschiedenen Bonitätsklassen berechnet. Diese Fruchtwerthe der Special-Auszüge bilden ihrerseits die Grundlage für das sechste Arbeitstadium, die vom Commissar aufzustellende Berechnung des Sollhabens der Interessenten, d. h. ihrer Forderung aus der Gesammtmasse dem Werthe nach, indem dem ermittelten Fruchtwerthe noch der auf der Generalverhandlung ermittelte Antheil an dem Hutewerthe des gesammten Auseinandersetzungsareals nebst dem Werthe für andere seltenere Nebennutzungen hinzugefügt wird.

Damit ist der erste Hauptabschnitt des Verfahrens, die Ermittelung des Werthes des seitherigen Besitzes und der seitherigen Rechte beendet.

Die Umgestaltung der Form beginnt mit dem Entwurf nnd Ausbau eines neuen Wege- und Grabennetzes, dem siebenten Arbeitsstadium des Verfahrens. — Ein zweckmässiges, dem wirthschaftlichen Bedürfniss und den Forderungen der heutigen Kultnrtechnik entsprechendes, unter Berücksichtigung der Rentabilität angelegtes Wege- und Grabennetz bildet die Grnndlage jeder landwirthschaftlichen Melioration. Ihrer Kultnrfähigkeit entsprechend müssen sämmtliche Theile der Gemarkung zugänglich gemacht, die Ent- und Bewässerungsanlagen entworfen und dem Landzutheilungsplan zu Grunde gelegt werden.

Die Planbearbeitung, das achte Arbeitsstadium, beginnt mit der Anweisung der gemeinschaftlichen Anlagen, welche, der Gesammtmasse entnommen, ihrem Werthe nach an dem Sollhaben der einzelnen Interessenten im Verhältniss znr Höhe desselben gekürzt werden. Hieran schliesst sich die Anweisung neuer Landabfindungen für die einzelnen Besitzer.

Nach Fertigstellung der Planberechnung, Anerkennung des Planes durch die Interessenten, bezw. Feststellung desselben durch Erkenntniss der General-Commission erfolgt die Ueberführung der Auseinandersetzungsergebnisse ins Kataster, eine rein geometrische Arbeit, nämlich die Anfertigung neuer Karten nnd Register in dem für die Katasterverwaltung gebränchlichen Format und Schema.

Als letztes Arbeitsstadinm folgt endlich die seitens des Commissars zu bewirkende Aufstellung des Recesses, in welchem der aufgehobene Besitzstand mit den aufgehobenen Rechten und Lasten und der neue Besitzstand mit den künftigen Rechten und Lasten schematisch nachgewiesen werden.

Soweit über den Gang des Verfahrens im Allgemeinen. — Die geschilderten einzelnen Arbeitsstadien aus dem speciellen Gesichtspunkt des Vorwiegens rechtlicher oder aber technischer Arbeiten rückblickend betrachtet, so ergiebt sich, dass zur ersten Kategorie die Arbeitsstadien 1, 2 und 10 gehören, während die Arbeitsstadien 3, 4, 5, 7, 8 und 9 — (laut Instruction zwar ebenfalls dem Commissar mit zustehende Arbeiten) — als technische Arbeitsstadien anzusehen sind. Ob die unter 6 aufgeführte Sollhabenberechnung, welche den Geschäftsinstructionen gemäss vom Commissar und nur ausnahmsweise vom Landmesser erledigt werden darf, als eine rechtliche oder technische Arbeit zu erachten, mag dahin gestellt bleiben: eine wesentlich calculatorische Aufgabe, hat dieselbe den Werth des Besitzstandes etc. nach den in der Generalverhandlnng von den Interessenten getroffenen Vereinbarungen durch Rechnung zn ermitteln und die Berechnungsweise selbst zu erklären. — Punkt 6 noch zu den rechtlichen Arbeiten gerechnet, überwiegen die technischen Geschäfte immer noch weitaus, wie solche denn auch thatsächlich ungleich mehr Zeitaufwand in Anspruch nehmen. Dieses Verhältniss der technischen Arbeiten zu den rechtlichen erhellt übrigens einfach schon

daraus, dass zur Bewältigung der von Einem Commissar bearbeiteten Sachen die Arbeitskraft von 4 bis 7 Landmessern erforderlich wird.

Längere Beschäftigung in der anhängigen Sache an Ort und Stelle, genauere Kenntniss der Terrainverhältnisse sowie der wirthschaftlichen Bedürfnisse und Fähigkeiten der einzelnen Interessenten lassen in dem Landmesser ein sichereres Urtheil heranreifen über die im Fortschreiten des Verfahrens nöthigen Maassnahmen, als dies den Commissaren, ohne denselben irgendwie nahe treten zu wollen, in der Mehrzahl der Fälle überhaupt möglich ist.

Es scheinen übrigens, wie an dieser Stelle zu betonen ist, die an die Commissare gestellten Anforderungen bezüglich ihrer landwirthschaftlich-technischen Kenntnisse gegen die früheren schärferen Prüfnngs-Bestimmnngen*) nicht unwesentlich ermässigt worden zu sein unter gleichzeitiger beträchtlicher Verkürzung der Vorbereitungsperiode am Sitze der General-Commission. Namentlich hat man nach und nach von der ökonomischen Vorbildung der seit 1836 neben den Oekonomie-Commissaren zugelassenen juristischen Commissare vollständig abgesehen in der Absicht, statt der Referendarien Assessoren mit richterlicher Qnalification als zukünftigen Stamm der General-Commissionen zu gewinnen.**) — .

In derselben Weise aber, wie man von der landwirthschaftlich-technischen Vorbildung der juristischen Commissare mehr und mehr absah, ging man im Laufe der Zeit dazu über, solche von den Landmessern zn fordern. — Es wurden an den landwirthschaftlichen Hochschnlen zu Poppelsdorf-Bonn (1876) und Berlin kulturtechnische Curse eingerichtet nnd den von den Auseinandersetzungsbehörden an-

*) Vergl. die dem Circular-Rescript des Ministeriums des Innern vom 11. April 1836 an die Königlichen Regierungen als Anlage beigegebene ursprüngliche „Instruction wegen Ausbildung und Prüfung der Commissare", insbesondere die §§ 1 und 2, 10 bis 12 und die Schlussworte des genannten Rescriptes, worin es heisst, dass die Behörde mit besonderer Strenge auf die Qualification der Commissare achten soll, „da der Beruf der Commissarien hauptsächlich der ist, dass die Auseinandersetzungs- und anderen öffentlichen Geschäfte in wirthschaftlichen Beziehungen nach richtigen Ansichten und Grundsätzen geleitet und die ökonomischen Gutachten mit voller Sachkenntniss erstattet werden."

**) Dieser Zweck ist vollständig erreicht worden; es widmen sich seit dem letzten Jahrzehnt in ausreichendstem Maasse Gerichtsassessoren der commissarischen Laufbahn. Dieselben werden etwa ein halbes Jahr auf der General-Commission unter Leitung eines Departementsraths in die Geschäfte eingeführt, zugleich gelegentlich zu auswärtigen Terminen herangezogen, zu Commissaren ernannt, nach 5- bis 6jähriger Beschäftigung als Commissar je nach Bedarf wieder zur General-Commission eingezogen, dort mit einem Decernat beauftragt und schliesslich zu Mitgliedern des Collegiums ernannt. — Analog anderen Verwaltungen wird übrigens seit einiger Zeit auch für den Uebertritt zur landwirthschaftlichen Verwaltung das Prädicat „gut" bei der Assessoren-Prüfung verlangt.

zustellenden Landmessern die Absolvirung jener Curse und das Bestehen der kulturtechnischen Prüfung zur Bedingung gemacht.*)

Letztere erstreckt sich auf folgende Fächer: 1) Erdbau, 2) Wege- und Brückenbau, 3) Wasserbau, 4) Kulturtechnik (Terrainlehre und Meliorationswesen), 5) Bonitirung und Bodenkunde.

Schon seit den sechziger Jahren war man übrigens dahin gelangt die Landmesser nicht ohne Weiteres mit den, den Auseinandersetzungsgeschäften eigenthümlichen landwirthschaftlich-technischen Arbeiten zu beschäftigen.**) Dieselben wurden vielmehr durch einen älteren Vermessungsbeamten praktisch ausgebildet, dessen Controle sie noch einige Jahre unterstanden. Diese vorbereitende Ausbildungszeit unter sachverständiger Leitung pflegt gegenwärtig vier bis fünf Jahre zu dauern. —

Die Herabminderung der Ansprüche hinsichtlich der landwirthschaftlich-technischen Vorkenntnisse und Mangel an längerer Uebung in den praktischen Geschäften bei den jungen juristischen Commissaren einerseits, die Forderung solcher Kenntnisse und praktischen Erfahrung bei den älteren Vermessungsbeamten andererseits mussten im Laufe der Zeit naturgemäss eine Verschiebung in der Erledigung der Geschäfte herbeiführen: die ganzen auf die Umgestaltung des Besitzes gerichteten sachlichen Geschäfte, vor Allem Entwurf des neuen Wege- und Grabennetzes und des Plans — (der Landabfindungen) — sind thatsächlich ganz in die Hände der älteren Vermessungsbeamten übergegangen, — nicht aber auch formell. Auch heute noch steht formell dem Commissar allein***) die Entscheidung und Verantwortung für den Plan zu.

Dass diese Lage der Dinge zu einer Quelle fortwährender Conflikte zwischen beiden Beamtenkategorien werden musste, liegt auf der Hand. Nur zu leicht werden besonders jüngere juristische Commissare einseitig und versucht, den Vermessungsbeamten gegenüber ihre Stellung als „Vorgesetzte“ schroff zu betonen, ohne sich der bedauerlichen Consequenzen für die Sache selbst recht bewusst zu sein. — Wenn die

---

*) Circularverfügung des Ministers für Landwirthschaft v. 6. I. 1878, vgl. Zeitschrift für Landeskulturgesetzgebung Bd. 26, Seite 75. II (Berlin 1880).

**) Bei Erlass der Verordnung vom 20. VI. 1817 (§§ 114 bis 117) war der Landmesser überhaupt, den damaligen Auseinandersetzungsgeschäften (Reallasten-Ablösungssachen) entsprechend, nicht ein ständiger Beamter der Auseinandersetzungsbehörde, vielmehr nur ein von Fall zu Fall zu den etwa nothwendigen Abmessungen zugezogener Sachverständiger.

***) Dem Landmesser, der während seiner Studienzeit und praktisch in Bodenuntersuchungen ausgebildet und staatlich geprüft ist, ununterbrochen das Einschätzungsgeschäft leitet, steht z. B. auch weder Votum geschweige Entscheidung bei einer Meinungsverschiedenheit der Boniteure zu. Der Landmesser hat vielmehr die Meinungsdifferenz dem Commissar anzuzeigen, welcher letztere die Bodenklasse endgültig bestimmt.

Commissare sich bemühen, die Vermessungsbeamten ihre Amtsgewalt fühlen zu lassen, so werden letztere dadurch — das liegt in der menschlichen Natur — zur Abwehr gereizt. Früher bildeten solche Fälle glücklicherweise nur Ausnahmen, da beide Theile sich zu bemühen pflegten, die in den erläuterten Verhältnissen liegenden Klippen zu umgehen. Durch die in den letzten Jahren bedeutend vermehrte Anstellung junger juristischer Commissare ist hierin leider eine Aenderung eingetreten.

Zur Abhilfe der mehr und mehr sich zuspitzenden Verhältnisse, welche allmählig eine gedeihliche weitere Entwickelung der Auseinandersetzungsgeschäfte nach übereinstimmenden Nachrichten aus verschiedenen Provinzen zu lähmen und zu hemmen drohen, möchte vielleicht höheren Orts eine beiden Theilen willkommene abändernde Bestimmung Wandel schaffen in dem Sinne, dass der Entwurf der ausschliesslich landwirthschaftlich-technischen Arbeiten und die Verantwortlichkeit für dieselben, auch nominell dem als Sachgeometer bestellten Vermessungsbeamten übertragen würde. — Die Commissare würden dadurch einer von ihnen im vollen Umfang billiger Weise kaum zu tragenden Verantwortlichkeit, die Landmesser dem niederdrückenden Gefühl enthoben, den Commissar als Autor ihrer ureigensten Entwürfe und Arbeiten dastehen sehen zu müssen. — Weit entfernt, denselben hieraus einen Vorwurf machen zu wollen, ist für bestimmte Fälle vielmehr durchaus anzuerkennen, dass gerade strebsame Commissare, zweifellos begabte Geschäftsmänner es waren, welche ein natürlicher vornehmer Tact, mit Erfahrung gepaart, von einer unnöthigen Einmischung in die rein technischen Theile des Verfahrens ihren Landmessern gegenüber fern hielt.

Nichts dürfte ferner peinlicher für die juristischen Commissare sein, als sich den ihrer Leitung unterstellten Vermessungsbeamten gegenüber in der geschäftlichen Behandlung der Sache eine Blösse zu geben, die Unrichtigkeit früherer Ansichten und Anordnungen nachträglich eingestehen zu müssen, nichts dürfte zugleich die Disciplin mehr lockern, nichts dem Ansehen der Commissare mehr schaden, namentlich bei den Interessenten.

Welche erhebliche sachliche Schädigungen für die bearbeiteten Geschäfte selbst und für die Interessenten aus dem alleinigen Bestimmungsrecht des juristischen Commissars auch über rein technische Fragen entstehen können und entstanden sind, soll hier nicht an Beispielen aus der Wirklichkeit erörtert werden. — Die schlimmsten Nachtheile für die Interessenten sind selbstredend dann zu gewärtigen, wenn jüngeren Commissaren auch noch junge, wenig erfahrene Landmesser beigegeben sind. —

Nach den bisherigen Ausführungen würde wohl den juristischen Commissaren selbst, welche sich in anerkennenswerthester Weise Mühe geben, die ihnen zugewiesene Stellung den Landmessern gegenüber aus-

zufüllen, der grösste Gefallen erwiesen, wenn man die in sämmtlichen Geschäfts-Instructionen und Circularverfügungen aufrecht erhaltenen Dienstvorschriften den allmählig sehr veränderten Anforderungen an die Vorbildung der beiden Beamtenkategorien entsprechend abändern und dem kulturtechnisch ausgebildeten, für jede Sache besonders zu bestimmenden Sachgeometer von längerer Erfahrung auch nominell Ausführung und Verantwortlichkeit für die landwirthschaftlich-technischen Geschäfte mit zuwiese.*) Ist auch die Schwierigkeit einer solchen Abänderung keineswegs zu unterschätzen, so lässt sich doch auf die analoge Gesetzgebung in Bayern und Württemberg verweisen, welche in dieser Richtung bereits vorangegangen sind, nachdem erfahrene Fachmänner derartige Anordnungen dringend befürwortet hatten.**)

---

*) Demselben würde gleichzeitig die Verantwortlichkeit für die etwa jüngeren Vermessungsbeamten ohliegenden Arbeiten zu übertragen sein. Der Mangel präciser Bestimmungen in dieser Richtung hat sich schon ebenso bitter gerächt, als zu frühe selbständige Beschäftigung zu junger Landmesser. Langjährige praktische Erfahrung in Auseinandersetzungsgeschäften ist für alle mit der Ausführung derselben beauftragten Beamten unbedingt erforderlich. Hier erfordert der im Theil II, Titel X, § 70 des allgemeinen Landrechts ausgesprochene Grundsatz um so mehr Beachtung, als Fehler in diesen Geschäften in den meisten Fällen für die wirthschaftliche Wohlfahrt der davon betroffenen Gemeinden leicht nachhaltig verhängnissvoll werden können. Eine Aenderung in der Organisation des Dienstes, welche eine systematisch durchgeführte und vollendete praktische Ausbildung aller jungen Auseinandersetzungsbeamten (Juristen wie Landmesser) in sämmtlichen Stadien ihres Dienstes vor ihrer Verwendung zur selbständigen Bearbeitung der Sachen unbedingt sichert, ist dringend erforderlich. Zur Ehrenrettung dieser jungen Beamten verdient es gesagt zu werden, dass für ihre Fehler weniger sie selbst verantwortlich gemacht werden können, als das System ihrer selbständigen Verwendung vor genügender praktischer Aushildung.

**) So sprach sich der bekannte österreichische Ministerialrath Peyrer vor einer Versammlung bayrischer Landwirthe in Schweinfurt 1876 dahin aus, dass die Gesetzgebung in Bayern das Richtige treffen würde, wenn man die Zusammenlegungsgeschäfte einem Geometer übertrüge. — Aehnlich Casselmann. („Die Anforderungen der bayrischen Landwirthe an die Arrondirungsgesetzgebung. München 1876".) — Auch Steppes („Zur Reform des bayrischen Arrondirungsgesetzes vom 10. XI. 1861. München 1879") erklärt: „Unter allen Umständen aber wird es geboten sein, die Competenzen des Zusammenlegungsheamten — (Commissars) — und des ausführenden Geometers verordnungsmässig auf das Genaueste abzugrenzen. Von dem Augenblicke an, wo der Generalplan von der Aufsichtshehörde genehmigt ist, muss dem Geometer die selbständige Bearheitung der oben aufgeführten einzelnen Arbeiten im Benehmen mit den Parteien überlassen sein, ohne dass er verpflichtet wäre, Weisungen des Beamten über den materiellen Inhalt seiner technischen Ermittelungen und seine mit den Betheiligten ahzumachenden Projecte über die Art der Befriedigung des Einzelnen nachzukommen. So sicher der Geometer in seinem eigenen, wie im Interesse der Sache selbst, sich stets mit dem Beamten in Fühlung zu erhalten suchen wird, soweit es sich nicht um rein technische, nur Eine Lösung zulassende Ermittelungen handelt, so gewiss ist eine harmonische Entwickelung des Geschäfts nur dann

Für Bayern lautet das Gesetz vom 29. Mai 1886*) im Artikel 22: „I. Mit Zustimmung des Commissars der Flurbereinigungscommission — (analog unserer Generalcommission) — kann hinsichtlich einer Flurbereinigung geringeren Umfangs beschlossen werden, dass die Ausarbeitung einem geprüften Geometer überwiesen werde.**) Derselbe wird von der Commission aufgestellt. II. In allen übrigen Fällen ist die Ausarbeitung einem Ausschusse, dem Flurbereinigungsausschusse, zu übertragen, welcher zu bestehen hat: a. aus einem von der Flurbereinigungscommission zu ernennenden Commissar, b. aus einem von dieser Commission zu bezeichnenden Geometer, c. aus mindestens zwei von den Betheiligten zu wählenden Landwirthen.“ — Dem Geometer kann hier also bei Sachen geringeren Umfangs unter Zustimmung des Commissars sogar die ganze Behandlung der Sache allein zugewiesen werden, jedenfalls aber hat derselbe in allen Stadien des Geschäfts gleiches Stimmrecht wie der Commissar.

In Württemberg, wo eine ausser dem Vorsitzenden aus einem Feldmesser und drei Landwirthen bestehende Vollzugscommission die Feldbereinigungen ausführt, bestimmen die Artikel 19 und 20 des Gesetzes vom 8. März 1886, dass von den Landwirthen nur zwei aus der betheiligten Gemeinde sein dürfen und dass der Feldmesser seine Vermessungsarbeiten auf eigene Verantwortung besorgt. Nach Artikel 36 hat ferner „der Feldmesser einen Entwurf über die künftige Eintheilung der Grundstücke und ihre Zutheilung an die einzelnen Eigenthümer (Zutheilungsplan) zu fertigen, welcher von der Vollzugscommission berathen und festgestellt wird.“ — Der Feldmesser hat hier also den Entwurf selbstständig zu fertigen, bei der hierauf folgenden Berathung und Feststellung desselben, wie überhaupt der ganzen Ausführung der Sache aber auch gleiches Stimmrecht wie der dieselbe leitende Commissar.

Eine präcisere Regelung des Verhältnisses auch in Preussen liegt nicht nur im Interesse der Commissare wie der Landmesser, sondern auch der Sache selbst bezw. der betreffenden Gemeinden. — Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass durch ein solches gemeinschaftlich verantwortliches Zusammenwirken der Elemente bessere Resultate erzielt werden, als dies überhaupt möglich ist, wenn die Umgestaltung wie seither in Preussen lediglich nach den Anordnungen eines nur einseitig

---

möglich, wenn das sachliche Einschreiten des Beamten sich darauf beschränkt, je nach der öffentlichen Bekanntgabe der Resultate in den einzelnen Stadien etwaige Reclamationen Betheiligter auf Grund der von ihnen einerseits und dem Geometer andererseits beigebrachten sachlichen Unterlagen zu bescheiden und eventuell zur Vorlage an die Oberbehörde zu instruiren.“

*) Bearbeitet von Windstosser, kgl. Bezirksamtsassessor. Ansbach 1886.

**) Nach den Motiven bezw. den Erklärungen des Ministers von Feilitzsch behufs Kostenersparniss.

vorgebildeten, allein verantwortlichen Commissars durchgeführt wird.*)

Uebrigens lassen sich auch ältere preussische Bestimmungen anführen, welche schon den Gedanken im Keim zu enthalten scheinen, dem Landmesser bestimmte Geschäfte in Auseinandersetzungssachen selbstständig und verantwortlich zu übertragen. Die erste Andeutung in dieser Richtung findet sich in dem „Reglement für die Ingenieurs und Feldmesser bei der Churmärkischen Kriegs- und Domainen-Kammer und was dieselben bei Vermessungen der Aemter, Pertinenzien, Forsten, Ströhmen, Grenzen und bei Auseinandersetzung der Gemeinheiten zu beobachten haben. De dato Berlin den 25. September 1772.“ **) Es heisst dort: „5) Bey Vermessung der Aecker — (hat der Feldmesser) — auf die natürliche Güte des Landes zu sehen und solche auf der Charte zu bemerken, nemlich: ob es Aecker zu Weitzen und Gerste, zu Roggen und Haafer, sechsjähriges Land, unbrauchbar und Wege sind und solchergestalt wird jedes von den drey Feldern auf der Charte und Register getragen.“ — und „10) Ueberhaupt aber ist erforderlich, dass wenn eine Feldmark oder ein Theil davon aufgenommen wird, der Feldmesser einige Wirthschaftsverständige mit zu Rathe zieht, um in Beurtheilung der Bonité die Gewissheit nicht zu verfehlen.“ — Das Feldmesserreglement vom 29. April 1813 schreibt vor: „§ 35. Sollen Grundstücke neu eingetheilt werden, so hat der Feldmesser über die schicklichste Lage und Richtung, welche die

*) Solcher Einrichtung gegenüber würde auch der Einwand nicht Stich zu halten vermögen, dass der von früher her in Hannover und im Regierungsbezirk Wiesbaden vorhanden gewesene Dualismus in der Organisation der Specialcommissionen gerade deshalb aufgegeben worden sei, weil er sich nicht bewährt habe. In beiden Fällen war die Einrichtung eine durchaus andere. In Hannover waren — abgesehen vom Landmesser — zwei Commissare, ein juristischer neben einem technischen, zur gemeinschaftlichen Bearbeitung und Leitung der Sache eingesetzt. Ersterer gehörte jedoch im Hauptamte gar nicht der Auseinandersetzungsbehörde, sondern der Verwaltungsbehörde an und verrichtete seine commissarischen Functionen nur nebenbei. Es leuchtet ein, dass hieraus leicht eine Verschleppung der Sachen entstehen konnte und eine Vertheuerung der Sachen entstehen musste. (Man vergleiche die erinnerungswürdigen Motive zu § 2 und 3 des nachmaligen Gesetzes v. 17. I. 1883, ferner die Abgeordnetenhausverhandlungen über den betreffenden Gesetzentwurf in der Sitzung vom 23. XI. 1882, Seite 71—73.) — In Wiesbaden wurden gewisse commissarische Functionen vom Landrathe ebenfalls nur im Nebenamte wahrgenommen, während die ganze Durchführung der Sache an sich eigentlich dem Landmesser allein überlassen war. Ein gemeinschaftlich verantwortliches Zusammenwirken bestand also hier ebensowenig. (Vergl. die Darstellung in dem vortrefflichen Werk des Nationalökonomen Dr. Schlitte: „Die Zusammenlegung der Grundstücke“. Leipzig 1886. II. Theil, S. 690 u. f., sowie daselbst über die vorliegende Frage im Allgemeinen I. Theil, Seite 31 u. f. „Hauptbestimmungen de lege ferenda“.)

**) Novum Corpus Constitutionum Prussico-Brandenburgensium praecipue Marchicarum. Band V, Spalte 392 u. f.

Abtheilungen erhalten können, das Gutachten der ihm etwa beigeordneten Oekonomieverständigen (Boniteure, vgl. § 33) zu vernehmen, auch die Wünsche der Besitzer nach aller Möglichkeit und Billigkeit unbefangen zu berücksichtigen. — § 36. Vorzüglich hat er bei neuen Vertheilungen auf bequeme und leicht zu unterhaltende Communicationswege und Entwässerungen zu achten. — § 37. Kommen die einzutheilenden Flächen mit Landstrassen in Berührung, so muss er den Landrath des Kreises davon benachrichtigen und sich gutachtlich gegen denselben darüber äussern, ob und wie eine bessere Leitung der Landstrasse ohne überwiegende Schwierigkeiten ausführbar sei. Den Anweisungen, welche ihm hierauf der Landrath ertheilt, hat er bei der Eintheilung Folge zu leisten.“ — Später hat auch die Generalcommission zu Stendal eine Geschäftsanweisung für die Ausarbeitung der Separationspläne erlassen und dem Minister mit Bericht vom 22. December 1832 vorgelegt, worin laut Circularreseript des Ministers f. H. u. G. vom 6. II. 1833*) bestimmt war, „was der Commissar selbst zu thun und was er dem Feldmesser zu überlassen hat.“ —**)

Wenn schliesslich den auf eine mehr selbständige Stellung gerichteten Bestrebungen der Landmesser von verschiedenen Seiten früher die Bedingung besserer Vorbildung entgegen gestellt werden konnte, so ist jetzt für Preussen jene Vertiefung durch das Prüfungsreglement für Landmesser vom 4. September 1882 und für Kulturtechniker vom $\frac{\text{1. März}}{\text{27. April}}$ 1883 geregelt, welche ein viersemestriges Studium auf der Hochschule und mindestens zweisemestrige praktische Vorbildung verlangen. — Die Landmesskunst hat sich im Laufe der Zeit ebenso wie die Baukunst und der Forstbetrieb von einem Handwerk zu einer Wissenschaft emporgearbeitet. Professor Jordan zu Hannover erklärt:***) „Die neueren amtlichen Messungs- und Rechnungsvorschriften verlangen mathematische Vorbildung nahe von gleichem Grade wie z. B. das Bau-Ingenieurfach.“

Unter den jetzigen Verhältnissen liegt leider die gegründete Befürchtung vor, dass die jetzt angestellten Landmesser kaum noch mit der dringend nöthigen Arbeitsfreudigkeit im Beruf wirken, ja dass in berechenbarer Zukunft sich überhaupt kaum noch die nöthigen Kräfte dem engeren Fache zuwenden werden, wenn nicht die Stellung der Auseinandersetzungslandmesser der Bedeutung der von ihnen ausgeführten Arbeiten entsprechend den Commissaren gegenüber zu einer angemesseneren gemacht wird. — Es ist nämlich anerkannte und von berufener Seite

---

*) Lette und von Rönne, Landeskulturgesetzgebung Bd. I, Seite 549 letzter Absatz.

**) Der Wortlaut selbst scheint leider in der einschlägigen Literatur nirgends vorzuliegen.

***) Zeitschrift für Vermessungswesen Jahrgang 1887, Heft 23, Seite 631.

offen ausgesprochene Thatsache, dass schon jetzt die Generalcommissionen am Schlusse jedeu Semesters weit mehr Landmesser verlangen, als von den landwirthschaftlichen Hochschulen abgehen.*) — Andererseits ist sicher zu erwarten, dass bei der Ueberfüllung anderer Fächer sofort die genügende Anzahl junger Leute sich dem Landmesserfache zuwenden würde, selbst wenn die Anforderungen bis auf Ablegung des Abiturienten-Examens **) und Absolvirung eines [schon in der im Auftrage des landwirthschaftlichen Ministeriums herausgegebenen Zusammenstellung der Vorschriften für die „Ausbildung und Prüfung der Landmesser und Kulturtechniker" als wünschenswerth bezeichneten] sechssemestrigen Studiums***) erhöht würden. Unabweisliche Voraussetzung für einen derartigen Zugang neuer Kräfte in quantitativer und qualitativer Hinsicht würde aber die sichere Aussicht auf eine spätere selbständigere Mitwirkung in den Geschäften bilden.

Sollten einige der vorstehenden, lediglich sachlichen Motiven entsprungenen Ausführungen bei näherer Untersuchung sich als unzutreffend erweisen, so wird, wie es wohl kaum ausdrücklicher Versicherung bedarf, eine Berichtigung mit Dank entgegen genommen werden.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Beitrag zur Bestimmung der Refractions-Constanten von Leopold Ambronn. Mit einer lithographirten Zeichnung und einem Plan. Hamburg 1887. Gedruckt bei Hammerich und Lesser in Altona.

Das neue Tacheometer aus dem Reichenbach'schen mathematisch-mechanischen Institute T. Ertel & Sohn in München. Ein Schnellmess-Instrument zur räumlichen Bestimmung zerstreuter Geländepunkte ohne alle Rechnung, zugleich ein Universal-Instrument für alle Feldarbeiten des Ingenieurs, von Franz Kreuter, Ingenieur. Zweite umgearbeitete und verbesserte Auflage mit 24 Abbildungen. Brünn, 1888. Druck und Verlag der k. k. Hofbuchhandlung Carl Winiker.

---

*) Zeitschrift für Vermessungswesen Jahrgang 1887, Seite 641.

**) Wir glauben nicht zu viel zu behaupten, wenn wir sagen, dass schon jetzt drei Zehntel der Auseinandersetzungslandmesser das Abiturienten-Examen gemacht haben, obwohl u. E. zum Schaden für das Verständniss der Vorträge aus der höheren Mathematik bis jetzt nur Primareife vorgeschrieben ist.

***) Ausbildung und Prüfung der preussischen Landmesser und Kulturtechniker. Verordnungeu und Erlasse zusammengestellt im Auftrage des Kgl. Ministeriums. für Landw., Domainen und Forsten. Verlag von Parey. Berlin 1887, Seite 2.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Der Vermessungsrevisor Louis ist zum Vermessungs-Inspector bei der Generalcommission zu Münster i. W. ernannt worden.

Zu Kataster-Inspectoren sind ernannt:

bei der Königlichen Regierung zu Arnsberg der Kataster-Controleur, Steuer-Inspector Brostowski, bisher in Flensburg,

bei der Königlichen Regierung zu Posen der Kataster-Controleur Degenhardt, bisher in Gelnhausen,

bei der Königlichen Regierung zu Köln der Kataster-Controleur, Stener-Inspector Dienz, bisher in Neuerburg,

bei der Königlichen Regierung zu Magdeburg der Kataster-Controleur Efferz, bisher in Saarburg,

bei der Königlichen Regierung zu Trier der Kataster-Controleur Eickenbroek, bisher in Köln,

bei der Königlichen Regierung zu Gumbinnen der Kataster-Controleur Leopold, bisher in Berent,

bei der Königlichen Regierung zu Potsdam der Kataster-Controleur, Steuer-Inspector Mahler, bisher in Schmalkalden,

bei der Königlichen Regierung zu Schleswig der Kataster-Controleur Matthiae, bisher in Lehe,

bei der Königlichen Regierung zu Düsseldorf der Kataster-Controleur, Steuer-Inspector Michel, bisher in Baumholder,

bei der Königlichen Regierung zu Liegnitz der Kataster-Controleur, Steuer-Inspector Migula, bisher in Rybnik,

bei der Königlichen Regierung zu Oppeln der Kataster-Controleur, Steuer-Inspector Nippe, bisher in Sagan,

bei der Königlichen Regierung zu Merseburg der Kataster-Controleur, Steuer-Inspector Rettberg, bisher in Hildesheim,

bei der Königlichen Regierung zu Frankfurt a. O. der Kataster-Controleur, Steuer-Inspector Rinek daselbst,

bei der Königlichen Regierung zu Königsberg i. Pr., der Kataster-Controleur, Steuer-Inspector Scherer, bisher in Gnesen,

bei der Königlichen Regierung zu Wiesbaden der Kataster-Secretair, Rechnungs-Rath Willmund, bisher in Köln,

bei der Königlichen Regierung zu Breslau der Kataster-Controleur, Steuer-Inspector Zimmer, bisher in Berlin.

Der Inspector der directen Steuern Günther in Strassburg i. E. hat den Charakter als Steuerrath erhalten.

Den rothen Adler-Orden vierter Classe erhielten:

Immeckeuberg, Vermessungs-Inspector bei der Generalcommission in Cassel,

Kapler, Steuerrath, Kataster-Inspector zu Marienwerder,

Schrecker, Steuerrath, Kataster-Inspector zu Münster.

Versetzt sind unter Ernennung zu Kataster-Controleuren:

die Kataster-Secretaire Antoni in Osnabrück nach Dortmund, Boysen in Schleswig nach Heide, Dormann in Danzig nach Berent, Imgart in Stade nach Buxtehude, Klose in Stralsund nach Glatz, Kreiner in Frankfurt a. O. nach Lehe, Müller in Düsseldorf nach Briesen, Otto in Posen nach Gelnhausen, Schatte in Merseburg nach Langensalza, Schneider in Wiesbaden nach Langenschwalbach, und Trede in Potsdam nach Hettstedt,

sowie in ihrer bisherigen Diensteigenschaft die Kataster-Secretaire Fortun von Cassel nach Koblenz, Heidfeld von Arnsberg nach Osnabrück, Herrling von Breslau nach Frankfurt a. O., Koch von Oppeln nach Stralsund, und Voye von Magdeburg nach Stade.

Versetzt sind in gleicher Diensteigenschaft:

die Kataster-Controleure Ausner von Osterode nach Frankfurt a. O. Baenitz von Alfeld nach Arnswalde, Braun von Bütow nach Gnesen, Driessen von Wongrowitz nach Stralsund, Fritsch von Ahaus nach Neuwied, Steuer-Inspector Gottschalk von Münstermaifeld nach Ehrenbreitstein, Grossart von Grumbach nach Neuerburg, Hansen von Heide nach Flensburg, Steuer-Inspector Jung von Langenschwalbach nach Schwalbach, Köhr von Buxtehude nach Hildesheim, Steuer-Inspector Lüdtke von Stralsund nach Danzig, Machert von Wanzleben nach Sagan, Müller von Polch nach Münstermaifeld, Proelss von Dortmund nach Köln, Schmidt von Langensalza nach Berlin und Wilmsen von Arnswalde nach Wongrowitz.

Der Kataster-Controleur Buhle, bisher in Hilchenbach, ist mit der Verwaltung des Kataster-Amts Rybnik betraut worden.

Der Kataster-Assistent Giese in Gumbinnen ist zum Kataster-Secretair in Danzig befördert worden.

Die Kataster-Assistenten Beyer in Coblenz, von Borries ebendaselbst, Camphausen in Köln und Friedrich in Wiesbaden sind zu Kataster-Controleuren in bezw. Saarburg, Ehringshausen, Baumholder und Ahaus, — die Kataster-Assisten Klein in Coblenz, Knoblauch in Marienwerder und Kronisch in Liegnitz zu Kataster-Controleuren in bezw. Treis, Bütow und Wanzleben, die Kataster-Assistenten Reinemann in Merseburg, Schmitz in Cassel, Steinkrüger in Wiesbaden und Wiedner in Oppeln zu Kataster-Controleuren in bezw. Rossla, Wächtersbach, Schmalkalden und Grumbach bestellt worden.

Bayern. Geometer Mack ist bei der Flurbereinigungscommission in Verwendung getreten. — Bezirksgeometer Bayer in Ingolstadt ist auf sein Ansuchen der Function enthoben worden. — Der gepr. Geometer Julius Stappel wurde zum Katastergeometer beim Königl. Katasterbureau ernannt. — Bezirksgeometer Balbier wurde von Passau nach Traunstein, Bezirksgeometer Haselmayr von Kemnath nach Passau versetzt und zum Bezirksgeometer in Kemnath (Oberpfalz) der technische Revisor Freiherr von Lützelburg in Augsburg ernannt.

Nachruf.

Am 13. April d. J. starb im Alter von 71 Jahren zu Onde-Pekela in Holland der Bürgermeister und Gutsbesitzer T. Borgesius, ein Mann, welcher sich um die Veencolonien Hollands und um die Kultur der Moore im Allgemeinen grosse Verdienste erworben hat. Sein warmes Herz und sein offener Sinn für Deutschland und deutsche Verhältnisse geben uns Veranlassung, ihm auch in der Zeitschrift des Deutschen Geometervereins einige Worte der Anerkennung nachzurufen. Seine Verdienste um die Colonie Oude-Pekela, welche ihn im Jahre 1850 zum Bürgermeister wählte, zu rühmen, kann nicht unsere Sache sein, das zahlreiche Geleite zu seiner letzten Ruhestätte am 17. April gaben Zeugniss davon.

Borgesius wurde in weiteren Kreisen bekannt durch seine Schrift über „Urbarmachung und Landbau in den Moorcolonien der Provinz Groningen“, welche im Jahre 1875 von Peters in die deutsche Sprache übersetzt wurde und derzeit ins Schwedische übertragen wird. Er unterhielt Verbindungen mit hervorragenden Personen und Gesellschaften des In- und Auslandes, welche sich um die Kultivirung der Moore interessirten. Borgesius beschäftigte sich nicht einseitig mit der Verbesserung des heimathlichen Bodens, er war vielmehr mit allen Neuerungen des landwirthschaftlichen Meliorationswesens vollständig betraut, weshalb ihn auch die „Maatschappy van Landbow“ der Provinz Groningen zu ihrem Präsidenten ernannte. Borgesius war ein Kulturtechniker, wie solche Deutschland erst seit neuerer Zeit kennt, denn erst nach bestandenem Geometerexamen wandte er sich den landwirthschaftlichen Meliorationen zu, worin er im Laufe der Jahre bedeutende Erfolge aufzuweisen hatte.

Schlebach.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Das Dienst- und Competenzverhältniss der bei den Auseinandersetzungsbehörden beschäftigten Landmesser zu den Special-Commissaren. — **Neue Schriften über Vermessungswesen. — Personalnachrichten. — Nachruf.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 13. Band XVII.

1. Juli.

† Zwei deutsche Kaiser. †

Zum zweiten Male seit eines Vierteljahres Frist durchzittert die Trauerkunde vom Tode des Kaisers das deutsche Land.

Am 9. März verschied Kaiser **Wilhelm I.**, der Begründer des Deutschen Reichs, der siegreiche Held, dessen Regierung einzig dasteht in der deutschen Geschichte.

Bewundert von aller Welt, in dankbarer Verehrung geliebt von seinem Volke, beschloss er sein thaten- und erfolgreiches Leben, dessen Dauer weit über das Durchschnittsmaass hinausging, welches dem Menschen beschieden zu sein pflegt.

Ihm folgte sein Sohn, der vornehmste Gefährte seiner Kriegsthaten, dessen Heldenruhm in gleichem Glanze strahlte, wie der seines erhabenen Vaters, der beste, gütigste, wohlwollendste Mensch, seit Jahren der Liebling des deutschen wie des preussischen Volkes.

Im besten Mannesalter bestieg Kaiser **Friedrich** den Thron, der schönste Mann im Lande — und dennoch leider den Keim des Todes bereits in sich tragend. Am 15. Juni ist auch er dahin gegangen.

Seine kurze Regierungszeit hat nur dazu gedient, ihn der Welt in noch hellerem Glanze zu zeigen. Denn wahrlich grösser noch wie als Kriegsheld auf dem Schlachtfelde steht er da als Leidensheld im Kampfe gegen eine tückische qualvolle Krankheit. Ohne Klage, mit einer Seelenstärke sondergleichen hat er gelitten und gearbeitet bis zum letzten Augenblicke. Die sprichwörtlich gewordene Pflichttreue der Hohenzollern hat sich nie schöner bewährt, wie in den

letzten Wochen des Königlichen Dulders. Getreu seiner Pflicht, getreu seinem Volke hat er gewirkt und geschafft — bis zum Tode.

Ein Jahr der Trauer ist das Jahr 1888 für das deutsche Volk, aller Festesjubel verstummt. Gleich zahlreichen andern hat auch die Vorstandschaft des Deutschen Geometer-Vereins davon abgesehen, in diesem Jahre eine Vereins-Versammlung abzuhalten, denn schlecht würde äussere Festesfreude zu dem innersten Empfinden der Theilnehmer stimmen.

Trauern wollen wir am Grabe der beiden grossen und guten Kaiser, aber verzagen wollen wir nicht. Ihr Andenken wollen wir im Herzen bewahren, ihre Pflichttreue soll uns ein leuchtendes Beispiel sein, dem nachzustreben ein jeder an seinem Platze und nach seiner Kraft bemüht sein möge.

Um das Wohl und die Zukunft unseres Vaterlandes sorgen wir nicht.

An die Stelle seiner beiden ersten Herrscher ist ein neuer Kaiser getreten von demselben Stamme, erfüllt von gleicher Gesinnung, von gleichem Pflichtgefühl wie seine erlauchten Ahnen.

Kaiser **Wilhelm II.** hat den Thron seiner Väter bestiegen im Alter von 30 Jahren. Nach menschlichem Ermessen steht ihm eine lange Regierung bevor. Möge sie eine ruhmreiche sein für ihn, eine segensreiche für sein Volk, möge sie in eine Zeit des Friedens fallen und möge es ihm gelingen, den Krieg zu vermeiden! Er hat es bereits ausgesprochen, dass ihm jeder Gedanke fern liegt, den Weltfrieden zu stören. Sein Wort bürgt uns dafür, dass er alles thun wird, um seinem Volke die Segnungen des Friedens zu bewahren, sein Name und sein Blut bürgen uns aber auch dafür, dass er einen uns aufgezwungenen Krieg bestehen wird ruhm- und siegreich, wie sein Vater und Grossvater.

Dass ihm das Letztere erspart bleiben möge, das wollen wir — mit ihm — wünschen und hoffen. Wenn er aber einst sein Volk rufen muss, dann wird es seinem Rufe willig und pflichttreu folgen, wie es dem seiner Vorfahren gefolgt ist, zum Siege und — wenn es sein muss — zum Tode.

Genauigkeitsbestimmungen der Hamburger Stadt-Vermessung.

I. Genauigkeit der Längenmessungen.

Abgesehen von groben Fehlern, welche bei sorgfältig ausgeführten Arbeiten sich vermeiden lassen und von welchen hier keine Rede sein kann, sind alle Messungen sowie alle aus Messungen hergeleiteten Resultate mit Fehlern behaftet, welche aus verschiedenen Ursachen entstehen.

Nach Gerling's Ausgleichungsrechnungen der praktischen Geometrie sind von diesen Fehlern zwei Gattungen zu unterscheiden, nämlich:

a. regelmässige oder constante Fehler, welche in ihrer Entstehung einem bestimmten Gesetze unterworfen sind und welche bei Wiederholung der Messung unter gleichen Umständen in derselben Grösse auftreten; dieselben können positiv und auch negativ sein. Die Ursachen dieser Fehler, welche ihren Grund in der Unrichtigkeit der Messwerkzeuge haben, sind bleibend und müssen bis auf unvermeidliche Kleinigkeiten beseitigt werden;

b. unregelmässige, zufällige oder unvermeidliche Fehler; diese haben veränderliche Ursachen, deren Einwirkung auf die einzelnen Beobachtungen keinem bestimmten Gesetze unterliegt und welche sowohl positiv als auch negativ sein können. Dahin gehören die Fehler, welche aus Mangelhaftigkeit unserer Sinne entstehen; ferner die Fehler, welche aus äusseren, unvermeidlichen, uns unbekannt bleibenden Einflüssen erzeugt werden, sowie die Fehler, welche in den Instrumenten und deren Behandlung zurückbleiben. Kein Instrument ist absolut richtig, und kein constanter Fehler ist absolut eliminirt.

Demnach haben wir uns nur mit den unregelmässigen, zufälligen oder unvermeidlichen Fehlern zu befassen und uns zu bestreben, diese Fehler in immer engere Grenzen einzuschliessen, also so klein als möglich zu machen. Das Abweichen aus der geraden Linie nach links oder rechts, sowie nach oben oder nach unten ist ebenfalls den unregelmässigen oder unvermeidlichen Fehlern zuzuzählen, da dieses Abweichen nicht nach einem bestimmten Gesetze, sondern ganz zufällig oder vielmehr aus Mangelhaftigkeit unserer Sinne erfolgt, demnach auch nicht gleich gross, sondern bald grösser und bald kleiner ist und auch garnicht vor-

kommen kann, welch letzterer Fall als möglich immerhin zugestanden werden muss. Auch hat dieses Abweichen aus der geraden Linie bei Stabmessungen keineswegs immer eine Vergrösserung der Länge zur Folge, sondern es kann z. B. bei der Gestalt der hiesigen Meterstäbe sogar eine Verkürzung der Länge hervorrufen, in dem Falle nämlich, wo die Diagonale des 0,03 m breiten Dreimeterstabes annähernd genau in der Messlinie liegt; andererseits kann die Diagonale des Stabes auch eine solche Lage haben, dass sie für die Messung der Linie die wirkliche Stablänge giebt.

Um überhaupt Fehler der hier gedachten Art constatiren zu können, müssen überschüssige Messungen angestellt werden, und haben wir aus allen beobachteten Werthen alsdann das arithmetische Mittel für den wahren Werth der von uns gemessenen Grösse zu nehmen. Die Methode der kleinsten Quadrate lehrt nun hieraus den mittleren Fehler zu finden, welcher uns als Grundlage dient, die Zulässigkeit der von uns durch Beobachtung resp. durch Berechnung gefundenen Resultate zu bestimmen. Dieser mittlere Fehler ist proportional der Quadratwurzel aus der Länge, oder

$$M = m\sqrt{s}$$

wenn m der mittlere Fehler der Längeneinheit und s die Länge der gemessenen Linie bezeichnet.

Nach Jordan (Zeitschrift für Vermessungswesen, 1. Band 1872, und Handbuch der Vermessungskunde, 1. Band 1877, S. 154) ergiebt sich der mittlere Fehler bei Längenmessungen wie folgt:

> Wenn n Doppelmessungen der Längen s_1, s_2, s_3 . . . . s_n die Differenzen d_1, d_2 d_3 . . . d_n ergeben, dann rechnet man die mittlere Differenz zweier Messungen der Längeneinheit nach Analogie des mittleren Fehlers, also:
>
> $$d = \sqrt{\frac{1}{n}\left[\frac{d\,d}{s}\right]}$$

und den mittleren Fehler m einer Messung der Längeneinheit

$$m = \sqrt{\frac{1}{2\,n}\left[\frac{d\,d}{s}\right]} = \frac{d}{\sqrt{2}}$$

Nach dieser Formel wurden aus einer grossen Anzahl Doppelmessungen, ausgeführt zu verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Geometern und Messgehülfen, sämmtlich aus den Feldbüchern, also der Praxis entnommen, folgende Werthe für den mittleren Fehler m einer Messung der Längeneinheit berechnet:

1) aus Doppelmessungen mit Dreimeterstäben von 1089 Linien bis zu 900 Meter Länge in der Stadt und deren Umgebung, auf ebenem Boden, ohne Lothen und unter sonst günstigen Verhältnissen

$$m = 0{,}0003$$

2) aus Doppelmessungen mit Stahlband von 109 Linien bis zu 1000 Meter Länge, im Felde auf ebenem Boden und unter günstigen Verhältnissen

$$m_1 = 0{,}00089$$

3) ans Doppelmessnngen mit Stahlband von 411 Linien bis zu 800 Meter Länge, auf nicbt ganz ebenem Boden nnd unter weniger günstigen Verbältnissen

$$m_2 = 0{,}0013$$

4) ans Doppelmessungen mit Stahlband von 80 Linien bis zu 400 Meter Länge auf hügeligtem und unebenem Terrain und unter sonst ungünstigen Verhältnissen

$$m_3 = 0{,}0039$$

Im Feldlande werden die Messungen mit Dreimeterstäben, überhaupt die Stabmessungen in der gewöhnlicben Praxis nicht genaner sein, als die Messungen mit Stahlband, weshalb denn für die weiter entwickelten Grenzwerthe der noch zulässigen Differenzen bei Doppelmessungen die bei Stahlbandmessungen gefundenen Werthe m_1, m_2 und m_3 zn Grnnde gelegt werden sollen, und werden der Kürze halber die drei verschiedenen Bodenverhältnisse mit Classe I, Cl. II und Cl. III bezeichnet.

Demnach ist für den mittleren Fehler einer Messung von der Länge s angenommen worden

$$M_1 = 0{,}0009 \sqrt{s}$$
$$M_2 = 0{,}0013 \sqrt{s}$$
$$M_3 = 0{,}0039 \sqrt{s}$$

Nach der früber angeführten Formel ist die Differenz zweier Messungen einer Längeneinheit $= d = m\sqrt{2}$. Wir erhalten darnach für eine Länge s die mittlere Differenz

$$D_1 = 0{,}0013 \sqrt{s}$$
$$D_2 = 0{,}0018 \sqrt{s}$$
$$D_3 = 0{,}0055 \sqrt{s}$$

Nimmt man aus den zur Berechnung des mittleren Fehlers m_1, m_2, m_3 benutzten Grnppen von Doppelmessungen je die grössten Differenzen und berechnet aus diesen allein den mittleren Fehler, so ergiebt sich derselbe für alle drei Gruppen nahezu übereinstimmend dreimal grösser als die gefnndenen m_1, m_2 und m_3. Demnach haben wir die zuletzt aufgeführten Wertbe nocb mit 3 zu multipliciren, nnd erhalten somit die grösste zulässige Differenz zweier Längenmessungen

$$D_1 \text{ max.} = 0{,}0039 \sqrt{s}$$
$$D_2 \text{ max.} = 0{,}0054 \sqrt{s}$$
$$D_3 \text{ max.} = 0{,}0165 \sqrt{s}$$

Mit diesen Werthen berechnet sich folgende Tabelle:

Länge	Grösste zulässige Differenz in Metern			Länge	Grösste zulässige Differenz in Metern		
Meter	Cl. I	Cl. II	Cl. III	Meter	Cl. I	Cl. II	Cl. III
10	0,012	0,017	0,052	230	0,059	0,082	0,250
20	0,017	0,024	0,074	240	0,060	0,084	0,256
30	0,021	0,030	0,090	250	0,062	0,085	0,261
40	0,025	0,034	0,104	260	0,063	0,087	0,266
50	0,028	0,038	0,117	270	0,064	0,089	0,271
60	0,030	0,042	0,128	280	0,065	0,090	0,276
70	0,033	0,045	0,138	290	0,066	0,092	0,281
80	0,035	0,048	0,148	300	0,068	0,094	0,286
90	0,037	0,051	0,157	350	0,073	0,101	0,309
100	0,039	0,054	0,165	400	0,078	0,108	0,330
110	0,041	0,057	0,173	450	0,083	0,115	0,350
120	0,043	0,059	0,181	500	0,087	0,121	0,369
130	0,044	0,062	0,188	550	0,091	0,127	0,387
140	0,046	0,064	0,195	600	0,096	0,132	0,404
150	0,048	0,066	0,202	650	0,099	0,138	0,421
160	0,049	0,068	0,209	700	0,103	0,143	0,437
170	0,051	0,070	0,215	750	0,107	0,148	0,452
180	0,052	0,072	0,221	800	0,110	0,153	0,467
190	0,054	0,074	0,227	850	0,114	0,157	0,481
200	0,055	0,076	0,233	900	0,117	0,162	0,495
210	0,056	0,078	0,239	950	0,120	0,166	0,509
220	0,058	0,080	0,245	1000	0,123	0,171	0,522

II. Genauigkeit der Polygonzugmessungen.

Zur Bestimmung des mittleren Fehlers einer Winkelmessung wurde eine Anzahl von Winkeln, von verschiedenen Geometern mit den kleinen Theodoliten gleicher Construction und gleicher Grösse mehrere Male gemessen, den Feldbüchern entnommen, nämlich: 46 Winkel zweimal, 74 Winkel dreimal und 13 Winkel viermal gemessen. Hieraus ergab sich der mittlere Fehler einer Winkelmessung in beiden Lagen des Fernrohrs

$$m = \pm 8{,}5 \text{ Secunden},$$

welcher auf rund 10 Secunden anzunehmen sein dürfte. Hier ist einbegriffen der Centrirungsfehler des Theodolits über dem Stationspunkte, da die kleinen einfachen Theodolite keinen beweglichen Hoizoutalkreis haben, also bei jeder neuen Messung des Winkels um eine viertel Kreisdrehung auf dem Stative verschoben nnd auf's Neue über dem Stationspunkte centrirt werden mussten. Bei der Winkelmessung eines Polygonzuges kommen zu dem mittleren Fehler der einfachen Messung eines

Winkels noch hinzu die Centrirungsfehler der Signale (Baken) auf den Zielpunkten und die Fehler, welche in den an den beiden Anschlusspunkten abgeleiteten Richtungswinkeln enthalten sind. Nimmt man für diese nicht bekannte Fehlergrösse einen Werth an, so würde damit der mittlere Gesammtfehler w der Winkelsumme eines Polygonzuges von n Punkten nach der Formel

$$w = \varepsilon \sqrt{n}$$

bestimmt werden können, indess lässt sich derselbe auch aus den Winkelwidersprüchen gemessener Polygonzüge bestimmen.

Nach Prof. Dr. Jordan (Handbuch der Vermessungskunde 1877, 1. Bd. S. 293) findet man den Mittelwerth ε bei einer Anzahl z von Polygonzügen wie folgt:

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{1}{z}\left(\frac{w_1^2}{n_1} + \frac{w_2^2}{n_2} + \frac{w_3^2}{n_3} + \ldots\right)}$$

Eine Zusammenstellung von 528 Polygonzügen von 3 bis 18 Punkten aus 31 verschiedenen Districten des Landgebiets und von verschiedenen Geometern gemessen, ergab $\varepsilon = 26{,}12$. Wir setzen demnach in runder Zahl

$$w = 30 \sqrt{n} \text{ Secunden;}$$

dabei ist zu bemerken, dass nicht nur Hauptpolygonzüge, sondern auch Neben- und Verbindungszüge mitgezählt worden sind.

Zur Bestimmung des grössten zulässigen Werthes des Winkelwiderspruches w in einem Polygonzuge soll jedoch vorstehender Werth nicht zu Grunde gelegt werden. Vielmehr wurde von der Ansicht ausgegangen, dass das günstigste Resultat für die gleichmässige Genauigkeit der Winkel- und Längenmessung eines Polygonzuges dasjenige sei, wenn die seitliche Abweichung in Folge der Winkelmessung nicht grösser ist als die grösste zulässige Abweichung der Längenmessung. Denkt man sich einen nahezu gestreckten Polygonzug von n Winkelpunkten, zwischen denen $n - 1$ gleiche Strecken s liegen, so darf man jeden der n Winkel höchstens soviel ändern, dass die damit hervorgebrachte Gesammtwirkung d gleich der grössten zulässigen Abweichung in der Längenmessung werde. Die Aenderung eines jeden Winkels sei $= \alpha$, dann ist

$$d = s\,\alpha + 2\,s\,\alpha + 3\,s\,\alpha + \ldots + (n-1)\,s\,\alpha$$

oder

$$d = \frac{n\,(n-1)}{2}\,s\,\alpha$$

und

$$\alpha = \frac{2\,d}{n\,(n-1)\,s}$$

mithin die Winkeländerung im ganzen Polygonzuge von n Punkten

$$n\,\alpha = \frac{2\,d}{(n-1)\,s} \text{ in Bogenmaass}$$

oder

$$n\,\alpha = \frac{2\,d\,\rho}{(n-1)\,s} \text{ in Secunden.}$$

Nehmen wir die grösste zulässige Abweichung in der Längenmessung $= 0{,}0039 \sqrt{s}$, also für einen Polygonzug von $n-1$ Strecken

$$d = (n-1)\, 0{,}0039 \sqrt{s}$$

so wird

$$n\,\alpha = \frac{(n-1)\, 0{,}0039 \sqrt{s} \times 2 \times 206265}{(n-1)\, s}$$

und

$$n\,\alpha = \frac{1609}{\sqrt{s}} \text{ Secunden,}$$

welche Grösse des Gesammtwinkelfehlers in einem Polygonzuge, dessen einzelne Strecken im Mittel die Länge s haben, noch als zulässig zu betrachten ist.

Zur leichteren Uebersicht dient folgende Tabelle, in welcher also $s = \frac{\text{Gesammtlänge des Zuges}}{(n-1)\ \text{Strecken}}$ d. h. die durchschnittliche Länge einer Strecke, und w den grössten zulässigen Winkelwiderspruch in Secunden im ganzen Polygonzuge bezeichnet.

s m	w "	s m	w "	s m	w "	s m	w "
20	360	70	191	140	135	300	92
30	294	80	179	160	126	350	86
40	254	90	169	180	119	400	80
50	226	100	160	200	113	500	72
60	207	120	146	250	101	600	65

Nach Vertheilung der Winkelwidersprüche sind die Richtungswinkel und alsdann die Coordinaten-Unterschiede zu berechnen.

Die Summe der Coordinaten-Unterschiede muss gleich sein den Coordinaten-Unterschieden der beiden Anschlusspunkte. Die etwa sich zeigenden Widersprüche sind im Verhältniss der Längen der gemessenen Linien auf die einzelnen Coordinaten-Unterschiede zu vertheilen. Nach Verbesserung der Coordinaten-Unterschiede ergeben sich durch Zusammenstellung die definitiven Coordinaten.

Behufs Feststellung der noch zulässigen grössten Widersprüche in den Coordinaten-Unterschieden der Punkte eines Polygonzuges wurden die gemessenen Längen einer Anzahl von Polygonseiten mit den aus den definitiven Coordinaten ihrer Endpunkte berechneten Längen verglichen nnd zwar gleichfalls nach den verschiedenen Bodenverhältnissen in drei Classen geordnet. Nach der Formel $m = \sqrt{\frac{1}{n}\left[\frac{d\,d}{s}\right]}$ ergab sich

mittlere Abweichung bei Classe I mit 98 Linien $m_1 = 0{,}0014$
" " " " II " 294 " $m_2 = 0{,}0042$
" " " " III " 100 " $m_3 = 0{,}0096$

Die grössten Differenzen aus jeder der drei Gruppen für sich allein

genommen, ergaben nahezu übereinstimmend dreimal grössere Werthe. Demnach ist der grösste zulässige Widerspruch in den Coordinatenunterschieden wie bei Längenmessungen nach drei Classen zu unterscheiden und unter Anwendung folgender Formeln zu bestimmen:

$$M_1 \text{ max.} = 0{,}004 \sqrt{[s]}$$
$$M_2 \text{ max.} = 0{,}013 \sqrt{[s]}$$
$$M_3 \text{ max.} = 0{,}029 \sqrt{[s]}$$

worin $[s] = s_1 + s_2 + \ldots + s_n$, also die Summe der gemessenen Längen eines Polygonzuges bedeutet.

Dieser grösste zulässige Widerspruch, in der hier folgenden Tabelle für $[s]$ berechnet, darf nicht durch den aus dem Abscissenfehler und dem Ordinatenfehler abgeleiteten linearen Schlussfehler überschritten werden. Bezeichnet man den Abscissenfehler mit f_x und den Ordinatenfehler mit f_y, so ist

der lineare Schlussfehler $f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$

Länge (s) des Polygonzuges	Grösster zulässiger linearer Schlussfehler f_s			Länge (s) des Polygonzuges	Grösster zulässiger linearer Schlussfehler f_s		
	Cl. I.	Cl. II.	Cl. III.		Cl. I.	Cl. II.	Cl. III.
m	m	m	m	m	m	m	m
50	0,028	0,092	0,205	800	0,113	0,368	0,820
100	0,040	0,130	0,290	850	0,117	0,379	0,845
150	0,049	0,159	0,355	900	0,120	0,390	0,870
200	0,057	0,184	0,410	950	0,123	0,401	0,894
250	0,063	0,206	0,459	1000	0,126	0,411	0,917
300	0,069	0,225	0,502	1100	0,133	0,431	0,962
350	0,075	0,243	0,543	1200	0,139	0,450	1,005
400	0,080	0,260	0,580	1300	0,144	0,469	1,046
450	0,085	0,276	0,615	1400	0,150	0,486	1,085
500	0,089	0,291	0,648	1500	0,155	0,503	1,123
550	0,094	0,305	0,680	1600	0,160	0,520	1,160
600	0,098	0,318	0,710	1700	0,165	0,536	1,196
650	0,102	0,331	0,739	1800	0,170	0,552	1,230
700	0,106	0,344	0,767	1900	0,174	0,567	1,264
750	0,110	0,356	0,794	2000	0,179	0,581	1,297

III. Genauigkeit der Flächenberechnung.

a. Aus direct gemessenen oder durch Rechnung abgeleiteten Längen.

Wenn Δa und Δb die mittleren Fehler der Seiten a und b eines Rechtecks sind, so ist der mittlere Fehler M der Fläche $a\,b$

$$M = \sqrt{(a\ \Delta\ b)^2 + (b\ \Delta\ a)^2}$$

Nach den angenommenen drei verschiedenen Bodenclassen war die grösste zulässige Differenz zweier Längenmessungen

$D_1 \text{ max.} = 0{,}0039\ \sqrt{s}$; $D_2 \text{ max.} = 0{,}0054 \sqrt{s}$; $D_3 \text{ max.} = 0{,}0165 \sqrt{s}$;

Dividirt man den mittleren Fehler m der Längeneinheit (den Coefficienten in vorstehenden Werthen für die Differenz) durch $\sqrt{2}$, so erhält man den mittleren Fehler einer Länge s.

M_1 max. $= 0{,}0028\sqrt{s}$; M_2 max. $= 0{,}0038\sqrt{s}$; M_3 max. $= 0{,}0117\sqrt{s}$

Demnach ist:

$\Delta a_1 = 0{,}0028\sqrt{a}$; $\Delta a_2 = 0{,}0038\sqrt{a}$; $\Delta a_3 = 0{,}0117\sqrt{a}$

$\Delta b_1 = 0{,}0028\sqrt{b}$; $\Delta_2 b = 0{,}0038\sqrt{b}$; $\Delta b_3 = 0{,}0117\sqrt{b}$

setzt man diese Werthe in obige Formel für M, so erhält man:

$$M_1 = \sqrt{(a\,0{,}0028\sqrt{b})^2 + (b\,0{,}0028\sqrt{a})^2}$$

$$M_2 = \sqrt{(a\,0{,}0038\sqrt{b})^2 + (b\,0{,}0038\sqrt{a})^2}$$

$$M_3 = \sqrt{(a\,0{,}0117\sqrt{b})^2 + (b\,0{,}0117\sqrt{a})^2}$$

und $M_1 = 0{,}0028\sqrt{a\,b\,(a+b)}$; $M_2 = 0{,}0038\sqrt{a\,b\,(a+b)}$

$$M_3 = 0{,}0117\sqrt{a\,b\,(a+b)}.$$

Dieser Werth wird verschieden gross ausfallen je nachdem das Seitenverhältniss ein anderes ist. Nimmt man, da es sich hier um eine Maximalgrenze handelt, ein ungünstiges Seitenverhältniss, nämlich 1 : 10 an, und setzt $a = 10\,b$, so wird $F = a\,b = 10\,b^2$ und $b = \sqrt{\frac{F}{10}}$ und man erhält:

$$M_1 = 0{,}0028\sqrt{a\,b}\,\sqrt{a+b} \qquad M_2 = 0{,}0038\sqrt{a\,b}\,\sqrt{a+b}$$

$$= 0{,}0028\,F^{1/2}\left(11\sqrt{\frac{F}{10}}\right)^{1/2} \qquad = 0{,}0038\,F^{1/2}\left(11\sqrt{\frac{F}{10}}\right)^{1/2}$$

M_1 max. $= 0{,}005\sqrt[4]{F^3}$ $\qquad$ M_2 max. $= 0{,}007\sqrt[4]{F^3}$

$$M_3 = 0{,}0117\sqrt{a\,b}\,\sqrt{a+b}$$

$$= 0{,}0117\,F^{1/2}\left(11\sqrt{\frac{F}{10}}\right)^{1/2}$$

$$M_3 \text{ max.} = 0{,}022\sqrt[4]{F^3}$$

Mit diesen Werthen berechnet sich folgende Tabelle:

Flächengrösse	M_1 max.		M_2 max.		M_3 max.	
qm	qm	%	qm	%	qm	%
100	0,2	0,16	0,2	0,22	0,7	0,70
200	0,3	0,13	0,4	0,19	1,2	0,59
300	0,4	0,12	0,5	0,17	1,6	0,53
400	0,4	0,11	0,6	0,16	2,0	0,49
500	0,5	0,11	0,7	0,15	2,3	0,46
1000	0,9	0,09	1,2	0,12	3,9	0,39
1500	1,2	0,08	1,7	0,11	5,3	0,35
2000	1,5	0,07	2,1	0,10	6,6	0,33
3000	2,0	0,07	2,8	0,09	8,9	0,30
4000	2,5	0,06	3,5	0,09	11,1	0,28

Flächengrösse	M_1 max.		M_2 max.		M_3 max.	
qm	qm	%	qm	%	qm	%
5 000	3,0	0,06	4,2	0,08	13,1	0,26
10 000	5,0	0,05	7,0	0,07	22,0	0,22
15 000	6,8	0,05	9,5	0,06	29,8	0,20
25 000	9,9	0,04	13,9	0,06	43,7	0,17
50 000	16,7	0,03	23,4	0,05	73,6	0,15
100 000	28,1	0,03	39,4	0,04	123,7	0,12
250 000	55,9	0,02	78,3	0,03	246,0	0,10
500 000	94,0	0,02	131,6	0,03	413,7	0,08
750 000	127,4	0,02	178,4	0,02	560,7	0,08
1 000 000	158,1	0,02	221,4	0,02	695,7	0,07

b. aus den auf der Karte abgegriffenen Maassen.

Vorausgesetzt, dass Zeichnung und Maassstab richtig sind, darf wohl anzunehmen sein, dass mittelst Maassstab noch 0,1 Millimeter wirkl. Grösse auf der Karte abgelesen werden kann. Nimmt man 0,15 Millimeter an, so macht dies im Maassstabe von $1:250 = 0{,}0375$ und im Maassstabe $1:1000 = 0{,}15$ Meter. Darnach hat man für den mittleren Fehler einer Flächenangabe $M = \sqrt{(a\ \Delta\ b)^2 + (b\ \Delta\ a)^2}$

1 : 250	1 : 1000
wenn $\Delta a = \Delta b = 0{,}0375$	$= 0{,}15$
$M = \sqrt{(0{,}0375\ a)^2 + (0{,}0375\ b)^2}$	$M = \sqrt{(0{,}15\ a)^2 + (0{,}15\ b)^2}$
$M = 0{,}0375\ \sqrt{a^2 + b^2}$	$M = 0{,}15\ \sqrt{a^2 + b^2}$

für den ungünstigen Fall, wenn $a = 10\,b$, wird $F = a\,b = 10\,b^2$ und $b = \sqrt{\frac{F}{10}}$ und man erhält:

$M = 0{,}0375\sqrt{101\,b^2}$	$M = 0{,}15\sqrt{101\,b^2}$
$= 0{,}37687\ b$	$= 1{,}5075\ b$
$= 0{,}37687\ \sqrt{\frac{F}{10}}$	$= 1{,}5075\ \sqrt{\frac{F}{10}}$
$= 0{,}119\ \sqrt{F}$	$= 0{,}477\ \sqrt{F}$

Mit diesen Werthen berechnet sich folgende Tabelle:

Flächengrösse	mittlerer Fehler M max. für den Maassstab			
	1 : 250		1 : 1000	
qm	qm	%	qm	%
100	1,2	1,20	4,8	4,80
200	1,7	0,84	6,7	3,37
300	2,1	0,69	8,3	2,75
400	2,4	0,60	9,5	2,38
500	2,7	0,53	10,7	2,13
1000	3,8	0,38	15,1	1,51
1500	4,6	0,31	18,5	1,23

Flächengrösse	mittlerer Fehler M max. für den Maassstab			
	1 250		1 : 1000	
qm	qm	%	qm	%
2 000	5,4	0,27	21,3	1,07
3 000	6,5	0,22	26,1	0,87
4 000	7,5	0,19	30,1	0,75
5 000	8,4	0,17	33,7	0,67
10 000	11,9	0,12	47,7	0,48
15 000	14,6	0,10	58,4	0,39
25 000	18,8	0,08	75,4	0,30
50 000	26,6	0,05	106,6	0,21
100 000	37,8	0,04	150,7	0,15
250 000	59,6	0,02	238,4	0,10
500 000	84,3	0,02	337,1	0,07
750 000	103,2	0,01	413,8	0,06
1 000 000	119,2	0,01	476,7	0,05

Diese Tabelle gilt auch für Flächenberechnungen mittelst des Amslerschen Polarplanimeters und sind die Werthe in Rollenumdrehungen folgende:

Flächengrösse in Rollenumdrehungen.	Grösste zulässige Abweichungen der einzelnen Umfahrungen von deren Mittel in Rollenumdrehungen.
0,01	0,0005
0,02	0,0007
0,03	0,0008
0,04	0,0009
0,05	0,0011
0,1	0,0015
0,15	0,0018
0,2	0,0021
0,3	0,0026
0,4	0,0030
0,5	0,0034
1	0,0048
2	0,0067
3	0,0083
4	0,0095
5	0,0105

Hamburg, den 19. Mai 1888.

H. Stück,
Obergeometer.

Heron von Alexandrien der Aeltere (200 vor Chr.).

ΠΕΡΙ ΔΙΟΠΤΡΑΣ.

Ueber das Diopter.

Von dem Markscheider **A. Hübner** zu Halle an der Saale.

(Fortsetzung und Schluss von S. 329.)

XXV.

Es seien die Grenzen eines Feldes mit Ausnahme von zweien oder dreien verloren gegangen, es ist jedoch der Plan (das Abbild) des Landes gegeben, und danach sollen die fehlenden Grenzen wieder bestimmt werden.

Um die Aufgabe allgemein zu behandeln, wollen wir eine regelmässigere Figur annehmeu z. B. den Plan $\alpha\beta\gamma\delta\varepsilon\zeta\eta\iota$, welcher von den nahezu geraden Linien $\alpha\beta$, $\beta\gamma$, $\gamma\delta$, $\delta\varepsilon$, $\varepsilon\zeta$, $\zeta\eta$, $\eta\iota$, $\iota\alpha$ umschlossen wird. Es werde $\beta\varkappa$ senkrecht zu $\beta\gamma$ gezogen uud senkrecht dazu $\varkappa\alpha$; ferner zu $\alpha\iota$ senkrecht $\iota\lambda$ und dazu $\eta\lambda$, zu $\eta\zeta$ die Senkrechte $\zeta\mu$ und zu ihr $\mu\varepsilon$; endlich stehe $\gamma\nu$ senkrecht auf $\beta\gamma$ und anf dieser $\delta\nu$. Es können also die Dreiecke $\alpha\beta\varkappa$, $\eta\iota\lambda$, $\varepsilon\zeta\mu$, $\gamma\delta\nu$ gemessen werden. Die übrigen 5 Rechtecke werden wir messen, weun wir die senkrechten Geraden verlängern, sodass die Rechtecke $\beta\varkappa\chi\gamma$, $\nu\psi\varepsilon\delta$, $\eta\zeta\mu\pi$, $\iota\lambda\rho\alpha$, $\chi\rho\pi\psi$ entstehen. Es sei nun der Plan, welcher aus Dreiecken und Parallelogrammen zusammengesetzt ist, gegeben; vou der wahren Figur sollen allein die Grenzen γ und β noch sichtbar sein. Fig. 25 b. Wir ziehen $\beta\varkappa$ nach γ zu aus. und mit dem Diopter ziehen wir durch die Punkte β nnd ι die Gerade, die ihrer Lage und Grösse nach bekannt ist. Darauf nehmen wir von ihr einen gegebenen Theil und ziehen zu $\beta\gamma$ die Senkrechten $\iota\sigma$ nnd $\tau\upsilon$. Folglich verhält sich $\tau\upsilon$ zu $\iota\sigma$, wie $\beta\upsilon$ zu $\beta\sigma$. Wir kennen aber sowohl $\beta\sigma$ als $\iota\sigma$ nach dem Plane, also werden wir auch $\beta\upsilon$ und $\upsilon\tau$ kennen. Wir nehmen nun ein Seil $\varphi\psi$, das sich nicht mehr ausspannen lässt, gleich $\beta\upsilon + \upsilon\tau$. Darauf messen wir $\varphi\omega = \beta\upsilon$ ab, sodass sich verhält: $\varphi\omega : \beta\sigma = \tau\upsilon : \iota\sigma = \beta\tau : \beta\iota$. Die Enden des Seiles φ nnd ψ bringen wir anf $\beta\tau$, sodass φ auf β kommt und ψ auf τ. Dann fassen wir den Punkt ω und spannen das Seil so, dass ω auf υ fällt. Wir verbinden nnn β und υ vermittelst eines Fadens oder des Diopters, legen darauf das Maass für $\beta\varkappa$, welches nach dem Plane gegeben ist, und werden so Punkt $\varkappa$ erhalten. Errichten wir dann auf $\beta\varkappa$ die Senkrechte $\varkappa\alpha$ nnd tragen auf ihr das Maass für $\varkappa\alpha$ ab, so haben wir den Punkt α bestimmt. Demnach werden wir auch die übrigen Grenzpunkte bestimmen, wenn wir uns an die Senkrechten im Plan und an ihre Maasse halten.

Fig. 25 a.
Wiederherstellung der Grenzen eines Feldes, wenn der Plan desselben gegeben ist.

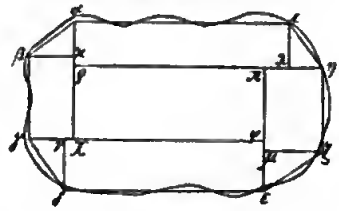
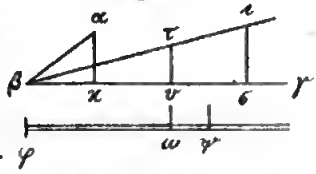


Fig. 25 b.



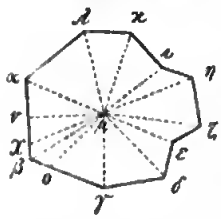
XXVI.

Ein gegebenes Feld von einem gegebenen Punkte aus in gegebene Theile zu zerlegen.

Der gegebene Punkt sei z. B. ein Wasserbehälter, dessen Wasser alle Theilinhaber gemeinsam gebrauchen.

Das gegebene Feld werde von den Geraden $\alpha\beta$, $\beta\gamma$, $\gamma\delta$, $\delta\varepsilon$, $\varepsilon\zeta$, $\zeta\eta$, $\eta\iota$, $\iota\varkappa$, $\varkappa\lambda$ und $\lambda\alpha$ umschlossen. Sollten etwa die Grenzlinien des Feldes nicht Gerade, sondern irgend eine unregelmässige Linie sein, so müssen wir auf ihr Punkte fixiren, sodass die Zwischenstücke nahezu gerade sind. Der gegebene Punkt sei μ, und das Feld soll durch Punkt μ in 7 gleiche Theile zerschnitten werden. Wir fällen auf $\alpha\beta$ mit dem Diopter das Loth $\mu\nu$ und denken uns $\mu\alpha$ und $\mu\beta$ gezogen. Das Dreieck $\alpha\mu\beta$ kann also gemessen werden. Das Product von $\alpha\beta$ und $\mu\nu$ ist nämlich das Doppelte des Dreiecks $\alpha\mu\beta$. Nun können wir aber nach dem vorauf Gesagten auch das ganze Feld messen. Ist das Dreieck $\alpha\mu\beta$ der 7. Theil des ganzen Feldes, so wird das Dreieck $\alpha\mu\beta$ einer der Theile sein; ist es aber grösser, so muss man ein Stück davon wegnehmen, indem man die Linie $\mu\chi$ zieht, und das Dreieck $\alpha\mu\chi$ gleich dem 7. Theile des ganzen Feldes machen. Ist jedoch das Dreieck $\alpha\mu\beta$ kleiner als der 7. Theil, so muss vom Dreieck $\beta\mu\gamma$ das Dreieck $\beta\mu o$ weggenommen werden. Dies wird zusammen mit Dreieck $\alpha\mu\beta$ der 7. Theil des ganzen Feldes sein. Wie ein Dreieck wegzunehmen oder zuzufügen ist, das wollen wir später zeigen. Befolgen wir bei den übrigen Dreiecken dieselbe Berechnung, so können wir das Feld in die gegebenen Theile von Punkt μ aus zerschneiden.

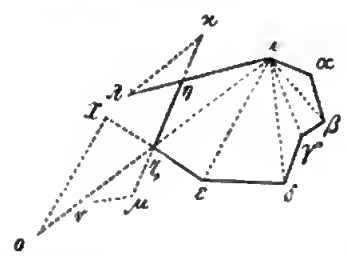
Fig. 26.
Theilung eines gegebenen Feldes von einem gegebenen Punkte μ aus.



XXVII.

Ein gegebenes Feld zu messen, wenn entweder dichte Pflanzung oder Bauten oder ein Verbot das Betreten des Feldes verhindern.

Fig. 27.
Bestimmung des Flächeninhalts eines gegebenen unzugänglichen Feldes.



Das ganze Feld sei von den Geraden $\alpha\beta$, $\beta\gamma$, $\gamma\delta$, $\delta\varepsilon$, $\varepsilon\zeta$, $\zeta\eta$, $\eta\iota$, $\iota\alpha$ begrenzt. $\zeta\eta$ und $\iota\gamma$ werden nach der Aussenseite des Feldes verlängert durch Stäbe oder Seile; auf der einen Verlängerung wird $\eta\varkappa$ in beliebiger Länge, auf der andern $\eta\lambda$ so abgetragen, dass sich $\eta\lambda$ zu $\iota\eta$ wie $\eta\varkappa : \zeta\eta$ verhält. Dann wird $\varkappa\lambda$ gezogen. Also wird auch $\varkappa\lambda$ zu $\iota\zeta$ in dem genannten Verhältnisse stehen, denn $\zeta\eta^2 : \overline{\eta\varkappa}^2 = \triangle\,\zeta\eta\iota : \triangle\,\varkappa\lambda\eta$, weil $\zeta\iota$ der Geraden $\varkappa\lambda$ parallel ist. Ist nun z. B. $\zeta\eta$ das 5fache von $\eta\varkappa$, so muss das Dreieck $\zeta\eta\iota$ das 25fache von Dreieck $\eta\varkappa\lambda$ sein. Das Dreieck $\eta\varkappa\lambda$ ist aber messbar, da wir ja seine Seite kennen (dies werden wir später

zeigen). Folglich kann auch der Flächeninhalt des Dreiecks $\zeta\,\eta_1\,\iota$ bestimmt werden. Denken wir uns nun $\iota\zeta$, $\iota\varepsilon$, $\iota\delta$, $\iota\gamma$, $\iota\beta$ gezogen und finden wir von jedem der Dreiecke $\iota\,\varepsilon\,\zeta$, $\iota\,\varepsilon\,\delta$, $\iota\,\delta\,\gamma$, $\iota\,\gamma\,\beta$, $\iota\,\beta\,\alpha$ den Flächeninhalt, so wird auch der des ganzen Feldes bestimmt sein.

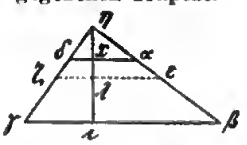
$\eta_1\zeta$ sei bis μ verlängert und $\zeta\mu$ sei gleich $\eta_1\varkappa$ gezeichnet; an $\zeta\mu$ seien mit einem Seile $\zeta\nu$ und $\mu\nu$ derart gezogen, dass $\zeta\nu = \varkappa\lambda$ und $\nu\mu = \eta_1\lambda$ ist, so wird, da $\zeta\mu$ in gleicher Richtung mit $\eta_1\zeta$ liegt, auch $\nu\zeta$ in gerader Richtung mit $\iota\zeta$ sein. Ferner wird auch $\varepsilon\zeta$ bis zu χ ausgezogen, und $\zeta\chi$ verhalte sich zu $\varepsilon\zeta$, wie ζo zu $\iota\zeta$; endlich werde χo gezogen. Da nun χo in dem genannten Verhältniss zu $\iota\varepsilon$ steht, wird χo auch parallel zu $\iota\varepsilon$ sein. Ferner verhält sich $\overline{\varepsilon\zeta}^2 : \overline{\zeta\chi}^2 = \triangle\,\varepsilon\iota\zeta : \triangle\,\chi\zeta o$; aber $\chi\zeta o$ ist bestimmbar, da man ja jede seiner Seiten messen kann; also ist auch das Dreieck $\varepsilon\iota\zeta$ zu bestimmen.

Aehnlich werden wir demnach auch den Flächeninhalt der übrigen Dreiecke bestimmen, folglich ist auch der Flächeninhalt des ganzen Feldes messbar.

XXVIII.

Nunmehr sollen die übergangenen Aufgaben gelöst werden. Es sei das Trapez $\alpha\beta\gamma\delta$ gegeben, (von dem $\alpha\delta$ parallel $\beta\gamma$ ist und beide sowie die auf ihnen stehende Senkrechte gegeben sind) man soll zu $\alpha\delta$ die Parallele $\varepsilon\zeta$ ziehen, welche das Trapez $\alpha\delta\zeta\varepsilon$ von gegebener Grösse abschneidet.

Fig. 28.
Abschneiden eines Trapezes von gegebener Grösse von einem gegebenen Trapeze.



Das gegebene sei gezeichnet, wir verlängern $\beta\alpha$ und $\gamma\delta$ bis η_1 und fällen die Senkrechte $\eta\iota$. Da nun sowohl $\alpha\delta$ wie $\beta\gamma$ der Grösse nach gegeben sind, so ist das Verhältniss von $\beta\gamma$ zu $\alpha\delta$ bekannt, daher auch das von $\iota\eta_1$ zu $\eta_1\varkappa$. Ferner ist $\iota\varkappa$ gegeben, also auch $\varkappa\eta_1$; folglich ist das Dreieck $\alpha\delta\eta$ der Grösse nach bekannt, mithin also auch das ganze Dreieck $\eta_1\varepsilon\zeta$ nnd das Verhältniss des Dreiecks $\eta_1\varepsilon\zeta$ zu Dreieck $\eta_1\alpha\delta$ und damit weiter das Verhältniss von $\lambda\overline{\eta_1}^2 : \varkappa\overline{\eta_1}^2$, ferner da $\overline{\eta_1\varkappa}^2$ bekannt ist, ist auch $\lambda\overline{\eta_1}^2$ gegeben und mithin $\lambda\eta_1$. Aber anch $\eta_1\varkappa$ ist gegeben, also auch der Rest $\varkappa\lambda$. Gegeben ist also der Lage nach $\varepsilon\zeta$.

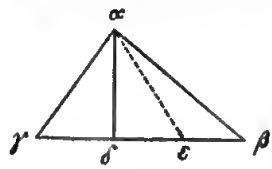
Das wollen wir folgendermassen mit Zahlen darlegen. $\beta\gamma$ habe 14 Theile, $\alpha\delta$ 7 nnd die Senkrechte darauf 6. Da nun $\beta\gamma$ das Doppelte von $\alpha\delta$ ist, so ist anch $\iota\eta_1$ das Doppelte von $\eta_1\varkappa$. Nun hat $\varkappa\iota$ 6 Einheiten; also hat auch der Rest 6. Ferner hat $\alpha\delta$ 7; folglich wird Dreieck $\alpha\delta\eta$ 21 Einheiten gross sein. Soll man nun das abzuschneidende Trapez 19 Theile gross machen, so wird das Dreieck $\eta_1\varepsilon\zeta$ insgesammt 40 haben und da $\eta_1\varkappa$ gleich 6 ist, so ist also das Quadrat davon 36. Multipliciren wir nnn 36 mit 40, so macht es 1440; das dividiren wir mit 21, so ergiebt sich $68\,{}^4/_7$ und davon ist die Quadratwurzel nahezu $8\,{}^2/_7$; also wird $\eta_1\lambda = 8\,{}^2/_7$ sein, wovon auf $\varkappa\eta_1$ 6 Theile kommen.

Also hat der Rest $\varkappa\lambda\ 2^2/_7$. Rechnen wir daher von der Senkrechten $2^2/_7$ Theile weg und ziehen eine Parallele, so wird das abgeschnittene Trapez 19 Theile haben.

XXIX.

Ist ein Dreieck $\alpha\beta\gamma$ und seine Höhe $\alpha\delta$ gegeben, die Linie $\alpha\varepsilon$ zu ziehen, welche das gegebene Dreieck $\alpha\beta\varepsilon$ abschneidet.

Fig. 29.
Abschneiden eines gegebenen Dreiecks von einem anderen gegebenen Dreieck.



Da uns das Dreieck $\alpha\beta\varepsilon$ gegeben ist, ist also auch der Punkt ε gegeben. Die Höhe $\alpha\delta$ sei gleich 6 Theilen, das abgeschnittene Dreieck aber gleich 45. 45 verdoppelt geben 90, wir dividiren durch 6 und erhalten $\beta\varepsilon = 15$. Wir ziehen $\alpha\varepsilon$, demnach wird das Dreieck $\alpha\beta\varepsilon$ gleich 45 sein.

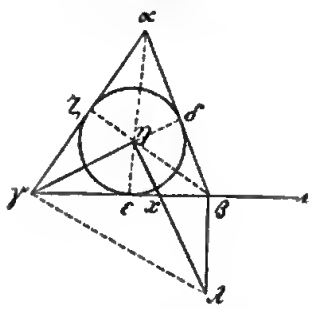
XXX.

Wenn die Seiten eines Dreiecks gegeben sind, seinen Flächeninhalt zu finden.

Man kann, wenn man eine der Höhen zieht und ihre Grösse bestimmt, den Flächeninhalt des Dreiecks finden. Aber hier soll ohne Zuhülfenahme der Höhe der Flächeninhalt des Dreiecks bestimmt werden.

Es sei das gegebene Dreieck $\alpha\beta\gamma$, und jede der Seiten sei gegeben; den Flächeninhalt zu finden. Wir schreiben in das Dreieck

Fig. 30.
Bestimmung des Flächeninhalts eines Dreiecks aus den drei Seiten.



den Kreis $\delta\varepsilon\zeta$ ein, dessen Mittelpunkt η ist, und ziehen die Linien $\eta\alpha$, $\eta\beta$, $\eta\gamma$, $\eta\delta$, $\eta\varepsilon$, $\eta\zeta$. Das Product aus $\beta\gamma$ und $\eta\varepsilon$ ist das Doppelte des Dreiecks $\beta\eta\gamma$, das Product aus $\alpha\beta$ und $\eta\delta$ das Doppelte von $\alpha\eta\beta$ und das Product aus $\alpha\gamma$ und $\eta\zeta$ doppelt so gross als $\alpha\gamma\eta$. Also ist das Product aus dem Umfange des Dreiecks $\alpha\beta\gamma$ und aus dem Radius des eingeschriebenen Kreises gleich dem doppelten Inhalte des Dreiecks. $\gamma\beta$ werde verlängert und $\beta\iota$ sei gleich $\alpha\delta$ gezogen, sodass $\iota\gamma$ die Hälfte des Umfangs ist; also ist das Product aus $\iota\gamma$ und $\eta\varepsilon$ gleich dem Flächeninhalte des Dreiecks $\alpha\beta\gamma$; es ist aber das Product aus $\iota\gamma$ und $\eta\varepsilon$ die Quadratwurzel von $\overline{\iota\gamma^2 \times \eta\varepsilon^2}$; folglich ist der Flächeninhalt des Dreiecks die Quadratwurzel aus $\overline{\iota\gamma^2 \cdot \eta\varepsilon^2}$. Senkrecht zu $\eta\gamma$ ziehen wir $\eta\lambda$ und $\beta\lambda$ senkrecht zu $\beta\gamma$, dann ziehen wir $\gamma\lambda$. Da nun jeder von den beiden Winkeln $\gamma\eta\lambda$ und $\gamma\beta\lambda$ ein Rechter ist, so liegen γ, η, β, λ auf der Peripherie eines Kreises, folglich bilden $\gamma\eta\beta$ und $\gamma\lambda\beta$ zusammen zwei Rechte Winkel. Weil ferner die Winkel um η durch $\alpha\eta$, $\beta\eta$, $\gamma\eta$ halbirt werden, so ist Winkel $\alpha\eta\delta$ gleich Winkel $\gamma\lambda\beta$. Folglich ist das Dreieck $\alpha\eta\delta$ dem Dreieck $\gamma\beta\lambda$ ähnlich; also $\beta\gamma : \beta\lambda = \alpha\delta : \delta\eta = \beta\iota : \eta\varepsilon$, und durch Umstellung $\gamma\beta : \beta\iota =$

$\beta\lambda : \eta\varepsilon = \beta\varkappa : \varkappa\varepsilon$ und durch Zusammensetzung $\gamma\iota : \iota\beta = \beta\varepsilon : \varepsilon\varkappa$, also auch $\gamma\iota^2 : \iota\gamma \cdot \beta\iota = \beta\varepsilon \cdot \gamma\varepsilon : \gamma\varepsilon \cdot \varepsilon\varkappa$ oder zu $\eta\varepsilon^2$ daher wird $\gamma\iota^2 \times \eta\varepsilon^2$, dessen Wurzel das Dreieck war, gleich dem Product aus $\gamma\iota$ und $\beta\iota$ multiplicirt mit dem Product aus $\gamma\varepsilon$ und $\varepsilon\beta$ sein. Nun ist jede von den Linien $\gamma\iota$, $\iota\beta$, $\beta\varepsilon$, $\varepsilon\gamma$ gegeben, $\gamma\iota$ ist nämlich die Hälfte des Umfangs, $\beta\iota$ die Differenz zwischen der Hälfte des Umfangs und der Seite $\beta\gamma$ und endlich $\gamma\varepsilon$ die Differenz zwischen dem halben Umfang und der Seite $\alpha\beta$. Auf diese Weise wird also der Inhalt des Dreiecks gefunden.*)

Wir wollen nun folgendes Beispiel nehmen. $\alpha\beta$ sei gleich 13, $\beta\gamma = 14$ und $\gamma\alpha = 15$ Theilen. Addiren wir die Seiten, so ergiebt sich 42; die Hälfte davon ist 21. Nimm 13 ab, so bleiben 8; und 14, so ist der Rest 7; endlich 15, so bleiben 6. Die Zahlen 21, 8, 7, 6 mit einander multiplicirt, ergeben 7056, davon ist die Quadratwurzel 84. Der Flächeninhalt des Dreiecks ist 84.

Schlussbemerkung.**)

Indem wir mit dem Heron'schen Satze über die Berechnung des Dreiecks-Inhaltes aus den Dreiecksseiten, die von Herrn Markscheider Hübner mitgetheilten Uebersetzungen abschliessen, können wir mit einem Rückblick auf diese 2000 Jahre alten Documente unserer Wissenschaft einen Versuch machen, Heron's Bedeutung als Landmesser und die Stellung seines Werkes „περὶ διόπτρας" in der Landmesswissenschaft zu erörtern.

Aus der Anwendung der rechtwinkeligen Coordinaten zur Flächen-Bestimmung (XXIII und XXIV, S. 327—329) zur Absteckung unvisirbarer Geraden (VII, S. 283 und XV, S. 288) und aus ähnlichen Aufgaben, ist zu ersehen, dass unsere heutige Feldmessung mit Kreuzscheibe und Messlatten vor 2000 Jahren schon völlig vorhanden war; und nur die Berechnung mit decadischen Zahlen haben wir vor jenen alten Fachgenossen voraus.

Auch das Nivelliren mit der Kanalwaage (VI, 1887, S. 678) war schon völlig ausgebildet, und man gewinnt aus einzelnen solchen Abschnitten den Eindruck, dass man es hier wirklich mit einer Darlegung der thatsächlichen Feld- und Landmessverhältnisse zur Zeit des Verfassers zu thun habe.

---

*) Dieses ist in Worten die berühmte Heron'sche Formel für den Inhalt eines Dreiecks aus den Theilen a, b, c, wobei $2s = a + b + c$:

$$\Delta = \sqrt{s(s-a)(s-b)s-c},$$

Vgl. Zeitschr. f. Verm. 1866, S. 121,

**) Die verschiedenen Abschnitte über Heron von Alexandrien sind mitgetheilt an folgenden Stellen dieser Zeitschrift: 1887, S. 553—559; 1887, S. 674—678; 1888, S. 282—291; 1888, S. 325—329; 1888, S. 365 — 370.

Das Citat, betreffend Heron und Cantor's römische Agrimensoren auf S. 553, 1887, soll heissen Zeitschr. f. Verm. 1876, S. 120—122 (statt 1875).

Allein andere völlig abstracte Aufgaben widerstreiten diesem.

Kein praktischer Feldmesser wird den Aufgaben von dem Messen unzugänglicher Entfernungen eine solch breite Darstellung und mathematische Deduction zu Theil werden lassen, wie es Heron z. B. in VIII und X (S. 284—285) thut. Solche Aufgaben werden heute noch von abstracten Mathematikern mit Vorliebe behandelt, und man findet sie auch in unseren mathematischen Zeitschriften, nicht aber in der Praxis. Hierher gehört z. B. auch die schöne Aufgabe XXVII, S. 366 „Ein Feld zu messen, ohne es zu betreten", welche in ähnlicher Fassung vor etwa 10 Jahren in einem Staatsexamen gestellt wurde, wozu ein Candidat die gute Lösung geschrieben haben soll: „Das kann man nicht."

Zur ernsteren Betrachtung zurückkehrend, können wir wohl zu alle diesem sagen: Heron lehrt in seinem Buche „περὶ διόπτρας" grossentheils nicht Feld- und Landmessung, sondern Euklidische Geometrie.

Auch der berühmte Heron'sche Satz selbst (XXX, S. 369) ist kein Beweis für die Landmesskenntnisse Heron's. Dass der Erfinder dieses Satzes an der Spitze der mathematischen Wissenschaft seiner Zeit stand, ist allein durch diesen Satz selbst bewiesen, welcher damals, vor 2000 Jahren, offenbar eine ähnliche Bedeutung hatte, wie heute etwa ein neuer Satz über die geodätische Linie.

Im Ganzen glauben wir aussprechen zu können: Heron von Alexandrien war der bedeutendste Naturforscher seiner Zeit, Mathematiker, Physiker, Astronom, Technologe und dabei Landmesser, allein „über den Stand der Feldmesskunst vor Christi Geburt" (wie Herr Hübner seine Mittheilung ursprünglich benannte, Zeitschr. 1887, S. 553) geben Heron's Schriften nur theilweise und bedingungsweise Auskunft.

J.

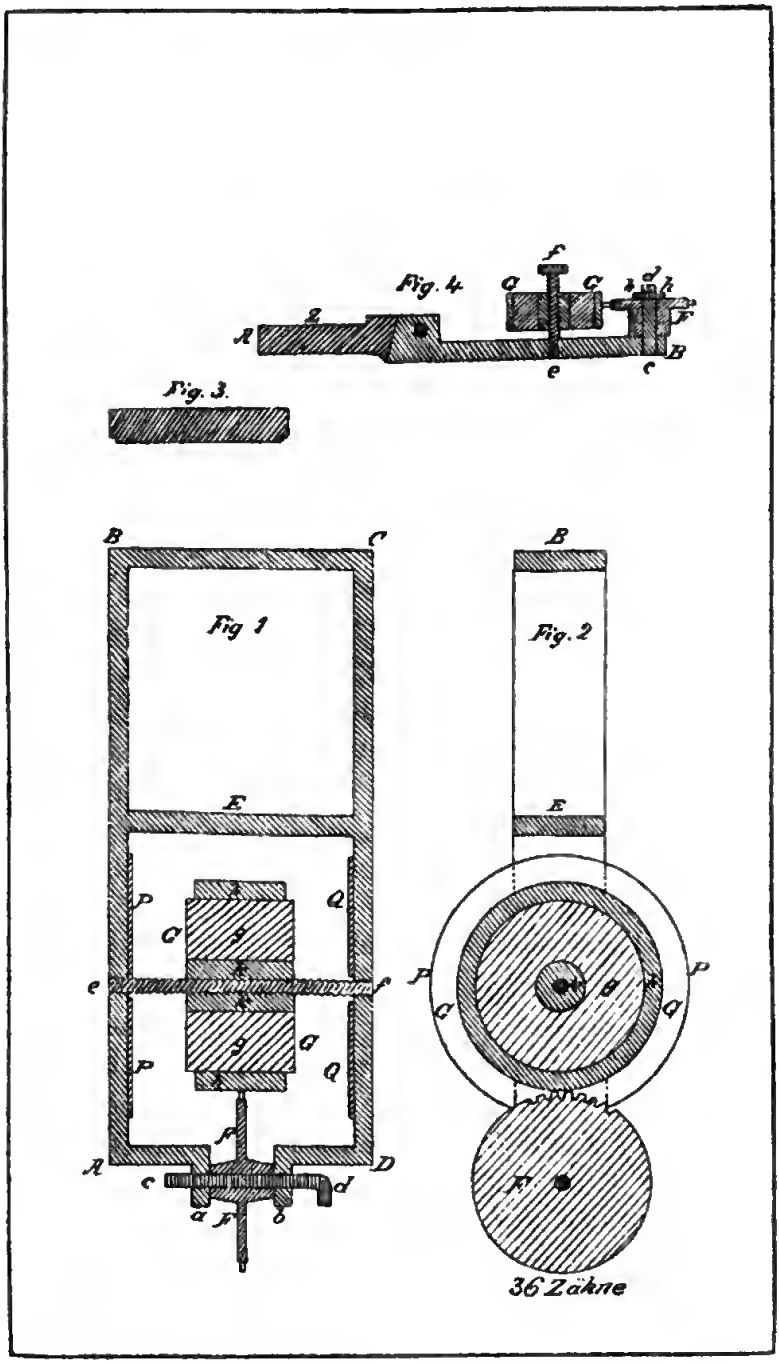
Beschreibung eines Punktirapparates,

von Dr. **W. Veltmann**, Poppelsdorf-Bonn.

Zum Ziehen punktirter Linien sind zwei Instrumente im Gebrauch, welche beide wesentliche Mängel haben. Das eine liefert schlechte Linien und versagt leicht beim Gebrauch. Bei dem anderen ist eine bestimmte Dicke des Lineals, eine ebene Unterlage und besondere Uebung erforderlich, um damit arbeiten zu können.

Ich habe einen Punktirapparat construirt, der von diesen Mängeln frei ist, mit welchem auch der Ungeübteste mit der grössten Leichtigkeit und ohne besondere Aufmerksamkeit und Sorgfalt arbeiten kann. Selbst vor der gewöhnlichen Ziehfeder, statt welcher er ebenfalls gebraucht werden kann, hat derselbe den Vorzug, dass das schnelle Ein-

trockuen der Tusche dabei fortfällt. Im Folgenden gebe ich eine Beschreibung dieses Apparates. Die Zeichnungen sind ungefähr von natürlicher Grösse.



I. Apparat zum Ziehen punktirter Linien.

Figur 1 und 2 sind zwei vertikale Durchschnitte nach Ebenen, welche zueinander rechtwinklig sind. $A\,B\,C\,D$ Fig. 1 ($B\,E$ Fig. 2) ist das metallene Gestell mit dem Querstücke E und den Füssen a und b. Letztere sind durchbohrt zur Aufnahme des Stahlstiftes $c\,d$, welcher an

dem Ende d behufs Anfassens beim Herausziehen nmgebogen ist. Derselbe dient dem Druckrädchen F Fig. 1 u. 2, welches lose auf demselben sitzt, als Achse. Dieses Rädchen steht in Umfangsberührung mit einer Walze G Fig. 1. u. 2, welche ans drei Theilen besteht, einem Holzcylinder g, einem nm diesen gelegten Kantschukring h und einer in den Holzcylinder eingesetzten metallenen Hohlschraube k. Die Walze kann statt dessen auch ans Kork mit eingesetzter Hohlschranbe bestehen. Letztere sitzt auf der Vollschraube e f, welche quer durch das Gestell geht und mit demselben bei e und f fest verbunden ist. Das Rädchen F und die Walze G stehen einander so nahe, dass der Umfang des ersteren sich hinreichend in den Gummiring eindrückt, damit bei der Umdrehung des Rades die Walze mitgenommen wird. Hierbei verschiebt sich zugleich die Walze auf der Schraube seitwärts.

An das Gestell sind an der inneren Seite concentrisch mit der Schraube die kreisförmigen Platten P nnd Q angelöthet, deren Zweck ist, beim Gebrauche des Instruments die Hand vor der Berührung mit der Walze zu schützen, während dieselben zugleich eine bequemere Handhabung gestatten.

Hierzu noch ein 12 mm langes, 20 mm breites und 4 mm dickes Brettchen (die Farbeplatte) vom Querschnitt Fig. 3, dessen untere Seite zur Aufnahme der Farbe bestimmt ist.

Soll das Instrument zum Linienziehen benutzt werden, so wird auf die Farbeplatte etwas Druckerschwärze oder eine andere Druckfarbe gegeben, mittelst derselben auf die Gummiwalze übertragen und auf dieser verrieben, so dass sie sich der ganzen Breite der Walze nach auf derselben ringsherum gleichmässig vertheilt. Die Farbeplatte wird hierbei zwischen die Walze und das Qnerstück E geschoben, wo dann bei richtiger Grösse des Zwischenraumes und wegen der Form des Querschnittes der Platte die mit Farbe versehene untere Fläche derselben mit den Schutzscheiben nicht in Berührung kommen kann. Nachdem die Farbe auf der Walze gleichförmig vertheilt ist, wird das Instrument mit dem Zahnrad auf das Papier gesetzt nnd über letzteres fortgezogen, so dass das Rad auf dem Papiere rollt. Die Kopfflächen der Radzähne, welche von der Walze Farbe aufnehmen, drucken sich hierbei auf dem Papiere ab. Bei jeder Umdrehnng der Walze verschiebt sich diese auf der Schraube um einen Schraubengang; der Umfang des Rades kommt daher mit immer nenen Punkten der Walze in Berührung. Ist die Walze an der Grenze ihrer seitlichen Bewegung angekommen, so wird das Instrument umgekehrt, so dass sich Rad und Walze in umgekehrtem Sinne drehen. Linien von zusammen ungefähr 8 m Länge können gezogen werden, ehe die Walze wieder mit Farbe versehen werden mnss. Bei Benutzung eines Lineals wird das Rädchen an dasselbe angelegt, in welcher Weise mittelst der äusseren Curven eines Curvenlineals auch krumme Linien gezogen werden können.

Eine wesentliche Abänderung der hier beschriebenen Vorrichtung besteht darin, dass die Farbewalze statt der Schraube *e f* Fig. 1 einen glatten Stahlstift als Achse erhält, welcher mit dem Gestell nicht fest verbunden ist, sondern herausgezogen werden kann. Die Verschiebung der Walze auf dieser Achse wird dann dadurch erreicht, dass die beiden Achsen *e f* und *c d* nicht parallel, sondern zu einander etwas windschief sind. Man denke sich dieselben zunächst in einer Ebene, der Ebene des Papiers und parallel. Nun werde das Ende *e* etwas höher, *f* etwas tiefer gelegt, so dass der Mittelpunkt von *e* um einen kleinen Bruchtheil eines Millimeters über, der von *f* eben so viel unter dem Papiere liegt. Der Umfang des Rädchens und derjenige Querschnitt der Walze, welcher gerade mit demselben in Berührung steht, liegen dann nicht in einer Ebene, sondern schneiden sich unter einem sehr spitzen Winkel. Das Rädchen hat also bei seiner Drehung das Bestreben, auf der Walze eine Schraubenlinie zu beschreiben, was aber nur möglich ist, wenn die Walze sich auf der Achse verschiebt. Diese gegenseitige Bewegung von Rädchen und Walze findet daher wirklich statt. Der Versuch hat gezeigt, dass die Verschiebung hier eine ebenso regelmässige und zweckentsprechende ist, wie bei Anwendung einer Schraube.

Diese Einrichtung bietet den wesentlichen Vortheil, dass, wenn man mehrere Walzen hat für verschiedene Farben (Druckschwärze, autographische Tusche u. s. w.) dieselben leicht gegen einander ausgewechselt werden können.

II. Apparat zum Ziehen punktirter Kreise.

Die Punktirvorrichtung ist hier an dem Einsatz *A B* Fig. 4 eines Cirkels angebracht. *F* ist das Druckrad mit einseitiger Nabe, *G* die Farbewalze. Der Stift *c d* (Achse des Druckrädchens) und die Leitschraube *e f* für die Walze sind in *A B* fest eingesetzt. Das Rädchen wird durch den Vorsteckstift *h* auf seiner Achse festgehalten.

Um Linien und Kreise verschiedener Art ziehen zu können, sind mehrere Druckräder mit entsprechenden Umfangsflächen erforderlich:

z. B.: Nr. 1 ..... Nr. 2 ----------- Nr. 3 —.—.—.—.—

Für Nr. 1, 2 und 3 sind gezahnte Räder erforderlich, an welchen die Kopfflächen der Zähne kleine Quadrate (Nr. 1), schmale Rechtecke (Nr. 2), abwechselnd Quadrate und Rechtecke (Nr. 3) sind. Ein ganzrandiges Rad kann zum Ziehen zusammenhängender Linien statt der Ziehfeder benutzt werden. Durch Zusammensetzen zweier gezahnten oder von gezahnten und ganzrandigen Rädern können punktirte Doppellinien oder Linien für Chaussee, Eisenbahn u. s. w. erhalten werden. — Zum Abtragen einer grossen Anzahl gleicher Theile auf einer geraden Linie, z. B. beim Zeichnen von Ziegelmauerwerk, ist ein Instrument im Gebrauch, welches

mit einem Zahnrädchen versehen ist, dessen Zähne die Theilpnnkte in das Papier eindrücken Zu demselben Zwecke kann der hier beschriebene Apparat benutzt werden, wenn derselbe mit Rädern versehen ist, deren Zähne die erforderlichen Abstände haben.

Die Anfertigung des vorstehend beschriebenen Pnnktirinstruments hat Herr Mechaniker Wolz in Bonn übernommen, von welchem dasselbe mit drei Rädern und zwei Walzen für 6 Mark zu beziehen ist.

Die Fechner'sche Formel für den wahrscheinlichen Fehler.

In dem Literatnrbericht über Hann, „Die Vertheilung des Luftdrucks u. s. w.“ haben wir auf S. 297 d. Zeitschr. eine von Fechner angegebene Formel citiert, nämlich:

Wahrscheinlicher Fehler des arithmetischen Mittels $= \frac{1{,}1955}{\sqrt{2n-1}}$ × mittlere Abweichung.

Da die Begründnng dieser Formel an der Stelle, von welcher wir sie citiert haben, nicht angegeben ist, wurden wir von hochgeschätzter Seite daranf aufmerksam gemacht, dass diese Formel von Fechner entwickelt wird in Poggendorff's „Annalen der Physik“, Jubelband, 1874, S. 66 bis 81, und dass eine kritische Untersuchnng dieser Formel von Helmert in Nr. 2096 bis 2097 der Astr. Nachrichten (1876) gegeben worden ist.

Hiernach ist die Fechner'sche Formel die beste derjenigen Formeln, welche den wahrscheinlichen Fehler statt aus der Quadratsnmme $[vv]$, aus der absoluten Summe $[\pm v]$ der übrigbleibenden Fehler v berechnen.

Indem wir in Bezug auf die Begründung auf die angegebenen Abhandlungen von Fechner nnd Helmert verweisen, wollen wir hier zur Uebersicht und zur allgemeinen Orientierung nur Folgendes vorführen:

Wenn es sich um die einfache Mittelbildnng aus n gleichartigen Beobachtungen handelt, so rechnet man bekanntlich den wahrscheinlichen Fehler einer Beobachtung aus den n Abweichungen v des Mittels von den Einzelbeobachtungen in dieser Weise:

$$r = \rho \sqrt{2} \sqrt{\frac{[vv]}{n-1}}, \quad \text{wo } \rho = 0{,}47694. \tag{1}$$

Als Analogon hierzu ist schon länger die Peters'sche Näherungs-Formel bekannt:

$$r = \rho \sqrt{\pi} \frac{[\pm v]}{\sqrt{n(n-1)}} \tag{2}$$

Diese Formel hat aber den Uebelstand, dass sie für den einfachen Fall $n = 2$ mit der strengen Formel (1) nicht übereinstimmt, denn

wenn man zwei Beobachtungen mit der Differenz d annimmt, so giebt (1):

$$r = \rho \sqrt{2} \sqrt{\frac{\left(\frac{d}{2}\right)^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2}{2-1}} = \rho\, d, \qquad (1^*)$$

dagegen (2) giebt:

$$r = \rho \sqrt{\pi} \frac{\frac{d}{2} + \frac{d}{2}}{\sqrt{2\,(1)}} = \rho \sqrt{\frac{\pi}{2}}\, d = \rho\, 1{,}2533\, d. \qquad (2^*)$$

Man kann nun, ohne weitere Theorie, auf den Gedanken kommen, die Formeln (2) und (1) dadurch zum Stimmen zu bringen, dass man in dem Nenner von (2) statt $n-1$ einen vorerst unbestimmt gelassenen Werth $n-x$ setzt, und nachher x so bestimmt, dass für $n=2$ beide Formeln zusammen fallen.

Man setzt also:

$$r = \rho \sqrt{\pi} \frac{[\pm v]}{\sqrt{n\,(n-x)}} \qquad (3)$$

mit $n=2$: $$r = \rho \sqrt{\pi} \frac{\frac{d}{2} + \frac{d}{2}}{\sqrt{2\,(2-x)}} = \rho \sqrt{\pi} \frac{d}{\sqrt{2\,(2-x)}}. \qquad (3^*)$$

Die Gleichsetzung dieses (3*) mit dem strengen (1*) giebt:

$$x = \frac{4-\pi}{2},$$

also nach (3):

$$r = \rho \sqrt{\pi} \sqrt{2} \frac{[\pm v]}{\sqrt{n\,(2n-4+\pi)}}. \qquad (4)$$

Dieses ist die erste Fechner'sche Formel, welche dann aber noch dadurch vereinfacht wird, dass näherungsweise für $\pi = 3{,}1416$ der runde Werth 3 gesetzt wird, und damit wird:

$$r = \rho \sqrt{2} \sqrt{\pi} \frac{[\pm v]}{\sqrt{n\,(2n-1)}} = 1{,}1955 \frac{[\pm v]}{\sqrt{n\,(2n-1)}} \qquad (5)$$

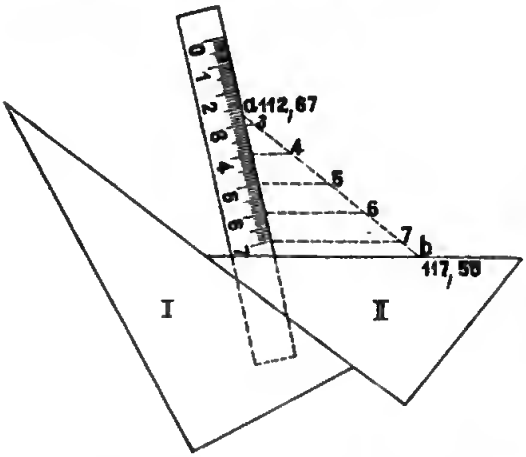
Das letzte ist die abgerundete Fechner'sche Formel, von welcher im Eingange die Rede war. *Jordan.*

Kleinere Mittheilungen.

Verhältnissmaassstab zur Herstellung von Höhencurven.

Die Mittheilung des Herrn Professor Hammer über „Proportionalmaassstäbe zur Construction von Höhencurven" S. 214 der Zeitschr. f. Verm. giebt uns Veranlassung, auf eine weitere Herstellungsweise der Höhencurven aufmerksam zu machen, welche vom Ingenieur K. Vosyka in der tschechischen Zeitschrift „Zpravy spolku inzenyru a architektu v kralovstvi

Ceskem", Heft 2 und 3 1887 mitgetheilt wird. Das Verfahren ist äusserst einfach, führt rasch zum Ziele und hat sich gut bewährt. Man bedarf nur eines Maassstabes aus Papier und zweier kleiner Dreiecke. Unter Hinweis auf nebenstehende Zeichnung möge die Ausführung an einem Beispiele erläutert werden.



Zwischen den Punkten *a* und *b* sollen Höhencurven von 1 m Abstand eingeschaltet werden. Nachdem die beiden Punkte durch eine Linie verbunden worden, legt man durch den Punkt *a* einen, dem Zwecke der Arbeit entsprechend getheilten Maassstab so, dass seine Höhe 112,67 m auf demselben abgelesen wird. Dann wird das Dreieck II durch den Punkt *b* derart gelegt, dass mit derselben Kante auf dem Maassstabe seine Höhe 117,55 m abgeschnitten wird. Nun wird das Dreieck I an das Dreieck II leicht angestossen, so dass die erzielte gegenseitige Lage des Maassstabes und des Dreieckes II nicht gestört wird; der Maassstab nnd das Dreieck I werden mit der linken Hand festgehalten, das Dreieck II an dem Dreieck I verschoben und aus den ganzen Metern des Maassstabes werden Linien bis zum Durchschnitt mit der Linie *a b* gezogen, bezw. die Durchschnittspunkte angegeben, wodurch die richtige Lage der ganzmetrigen Höhencurven bestimmt wird.

Die Arbeit kann dadurch noch vereinfacht werden, wenn die beiden Dreiecke gleich bei Abschneidung der Höhe des Punktes *b* auf dem Maassstabe an einander gestossen, gehalten werden.

Altenburg, im April 1888. *Gerke.*

Eisenbahn-Statistisches.

Die Eisenbahnen der Erde hatten nach dem „Archiv für Eisenbahnwesen" (Mai-Juni-Heft 1888) Ende 1886 eine Länge von 512505 km, fast den dreizehnfachen Umfang des Erdäquators, 128085 km mehr als die mittlere Entfernung des Mondes von der Erde beträgt. Von dieser Länge fielen auf Europa 201053 km (2,21 km pro 100 qkm, 5,9 km auf 10000 Einwohner), davon auf Deutschland 38 264 km (7,1 bezw. 8,1), Preussen 22802 km = 8,5 bezw. 8,0; Oesterreich-Ungarn 23 390 = 3,5 bezw. 5,7; Amerika 265661 km, Asien 24384 km, Afrika 7259 km, Australien 14148 km (0,2 bezw. 11,3). Der Zuwachs seit 1882 betrug 89202 km oder 21,1 %, am meisten in Amerika (53040 km oder 24,9 %), verhältnissmässig am stärksten in Australien

(4627 km oder 48,6 %), nächst Amerika: Europa 23234 km, aber wegen des bereits entwickelten Eisenbahnetzes nur 13,1 %.

Obenan steht Frankreich mit einer Vermehrung der Eisenbahnlänge um 4465 km oder 15,5 %, dann folgen Oesterreich-Ungarn mit 3694 und Deutschland mit 3314 km. Zu der Vergrösserung des deutschen Eisenbahnnetzes hat Preussen mit 2349 km den grössten Theil geliefert. Hier wurden insbesondere in den östlichen Provinzen, deren Eisenbahnnetz seither noch dünn war, im Interesse der Hebung der wirthschaftlichen Verhältnisse der durchschnittenen Landestheile grössere Eisenbahnstrecken für Rechnung des Staats gebaut, wobei die örtlichen Interessenten sich meist durch unentgeltliche Abtretung des zu den Bahnbauten erforderlichen Grund und Bodens, theilweise auch durch baare Zuschüsse betheiligten. Die 38264 km, welche in der Uebersicht als in Deutschland im Betrieb befindliche Eisenbahnen aufgeführt sind, haben sämmtlich normale Spurweite (1,435 m). An schmalspurigen, für den öffentlichen Verkehr bestimmten Eisenbahnen waren zu der angegebenen Zeit in Deutschland noch weitere 557 km im Betrieb. Das Eisenbahnnetz Russlands hat sich um 2903 km vergrössert. Dieses Reich, welches an Flächengrösse und Einwohnerzahl alle anderen europäischen Staaten weit überragt, steht in Bezug auf die Ausdehnung seines Eisenbahnnetzes — 27355 km Ende 1886 — unter den letzteren erst an vierter Stelle, da es hierin von Deutschland, Frankreich und England übertroffen wird.

Bemerkenswerth ist der verhältnissmässig geringe Zuwachs an Eisenbahnen — 1574 km oder 5,3 % — in England, diesem wirthschaftlich so hoch entwickelten Lande. Der Eisenbahnbau scheint hier zu einem gewissen Stillstande gekommen zu sein. Um so rühriger ist Italien, welches sein Eisenbahnnetz um 2206 km oder 24 % vergrössert hat. Auch Spaniens Eisenbahnnetz hat eine verhältnissmässig bedeutende Vergrösserung — um 1461 km oder 18,6 % — erfahren. In der Schweiz sind die finanziellen Verhältnisse der meisten Eisenbahnen nicht günstig, die Oberflächengestalt setzt auch dem Bahnbau gewisse Grenzen; der geringe Zuwachs in dem letzten Jahrfünft ist hiernach erklärlich. Auch in Norwegen setzt die Bodengestaltung einer grösseren Entwickelung des Eisenbahnnetzes grosse Schwierigkeiten entgegen, das letztere hat deshalb auch nur 62 km Zuwachs anfzuweisen, während in Schweden, wo die Verhältnisse günstiger liegen, 977 km neuer Bahnen in Betrieb genommen sind. Serbien, welches im Jahre 1883 noch keine Eisenbahn hatte, hat es Ende 1886 auf 473 km gebracht. Das kleine Griechenland ist von 11 km, welche in 1882 im Betriebe waren, Ende 1886 auf 515 km gekommen, während in der europäischen Türkei einschliesslich Bulgariens und Rumeliens in dem ganzen letzten Jahrfünft kein Zuwachs an Eisenbahnen eingetreten ist.

Die gewaltigen Ländermassen Asiens und Afrikas zeigen sich immer noch nur sehr spärlich mit Eisenbahnen bedeckt. In ganz Sibirien findet

sich noch keine Eisenbahn, in China ist man über eine kurze Versuchsstrecke noch nicht hinausgekommen. In dem zu Russland gehörigen transkaspischen Gebiete ist dagegen in wenigen Jahren eine Eisenbahn entstanden, welche, vom Ostufer des Kaspischen Meeres ausgehend, über Askabad und Merw zum Amu-Darja, dem Oxus der Alten, führt.

Von dieser Bahn waren Ende 1886 schon 1070 km im Betriebe. Der grösste Theil der asiatischen Eisenbahnen (20728 km) befindet sich in Britisch-Ostindien. Afrika besitzt nur am Mittelländischen Meer und im äussersten Süden Eisenbahnen von einiger Bedeutung. In Australien ist das Verhältniss der Eisenbahnlänge zur Bevölkerungszahl besonders stark (auf 1000 Einwohner 41,3 km, in West-Australien 74,8 km).

Das Anlagekapital der in Betrieb befindlichen Eisenbahnen berechnet sich Ende 1886 in Europa auf . . . . . 59 970 691 999 Mark,
in den übrigen Erdtheilen auf . . 48 855 606 528 „
im Ganzen auf . . 108 806 298 527 Mark.

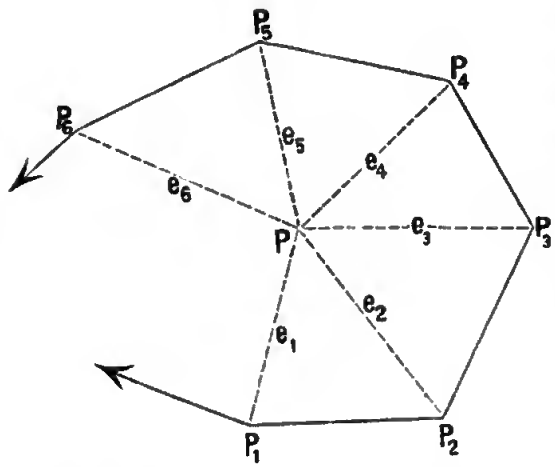
(D. R. A.)

Quadratsumme von Punkt-Abständen,

von Landmesser **A. Reich** in Hanau.

Ist in der Ebene eines Polygons die Lage eines Punktes so bestimmt, dass die Summe der Quadrate seiner Entfernungen von den Ecken dieses Polygons ein Minimum wird, so ist die $n$fache Summe dieser Quadrate gleich der Quadratsumme sämmtlicher Verbindungslinien der n Eckpunkte.*)

Fig. 1.



Nach Andeutung von Fig. 1. sind n Punkte P_1, P_2, P_3 . . . . P_n gegeben durch ihre Coordinaten $x_1\ y_1$, $x_2\ y_2$, $x_3\ y_3$ . . . . $x_n\ y_n$; betrachtet wird ein Punkt P mit den Coordinaten $x\ y$.

Es ist:

$$e_1^2 = (x - x_1)^2 + (y - y_1)^2$$
$$e_2^2 = (x - x_2)^2 + (y - y_2)^2$$
$$\vdots$$
$$e_n^2 = (x - x_n)^2 + (y - y_n)^2, \text{ also}$$
$$[e\,e] = n\,x^2 + [x^2] - 2\,x\,[x] + n\,y^2 + [y^2] - 2y\,[y].$$

*) Dieser bemerkenswerthe wie interessante Satz ist dem Verfasser bis jetzt in keiner Abhandlung entgegengetreten; ob derselbe jedoch wirklich neu ist, dieses festzustellen, muss der Zukunft überlassen bleiben.

Die Bedingung $[e\,e] =$ Minimum führt uns direct auf:

$$x = \frac{[x]}{n} \text{ und } y = \frac{[y]}{n}. \tag{1}$$

Wenn man diese Werthe in obige Gleichung einsetzt, so entsteht:

$$[e\,e] = \frac{[x]^2}{n} + [x^2] - \frac{2\,[x]^2}{n} + \frac{[y]^2}{n} + [y^2] - \frac{2\,[y]^2}{n}$$

$$n\,[e\,e] = [x]^2 - 2\,[x]^2 + n\,[x^2] + [y]^2 - 2\,[y]^2 + n\,[y^2]$$

$$= n\,[x^2] - [x]^2 + n\,[y^2] - [y]^2.$$

Es ist aber:

$$\begin{aligned}
[x^2]-[x]^2 &= n(x_1^2+x_2^2+x_3^2+x_4^2+\ldots.x_n^2) - (x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \ldots . x_n)^2 \\
&= n(x_1^2+x_2^2+x_3^2+x_4^2+\ldots.x_n^2) - (x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + \ldots . x_n^2 \\
&\qquad + 2x_1x_2 + 2x_1x_3 + 2x_1x_4 + \ldots . 2x_1x_n \\
&\qquad + 2x_2x_3 + 2x_2x_4 + \ldots . 2x_2x_n \\
&\qquad \vdots \\
&\qquad + 2x_{n-1}x_n) \\
&= (n-1)(x_1^2+x_2^2+x_3^2+x_4^2+\ldots.x_n^2) - 2x_1x_2 - 2x_1x_3 - 2x_1x_4 - \ldots . 2x_1x_n \\
&\qquad - 2x_2x_3 - 2x_2x_4 - \ldots . 2x_2x_n \\
&\qquad \vdots \\
&\qquad - 2x_{n-1}x_n \\
&= (x_1 - x_2)^2 + (x_1 - x_3)^2 + (x_1 - x_4)^2 + \ldots . (x_1 - x_n)^2 \\
&\qquad + (x_2 - x_3)^2 + (x_2 - x_4)^2 + \ldots . (x_2 - x_n)^2 \\
&\qquad + (x_3 - x_4)^2 \quad \ldots . (x_3 - x_n)^2 \\
&\qquad \vdots \\
&\qquad + (x_{n-1} - x_n)^2.
\end{aligned}$$

Auf demselben Wege findet man:

$$\begin{aligned}
n\,[y^2] - [y]^2 &= (y_1 - y_2)^2 + (y_1 - y_3)^2 + (y_1 - y_4)^2 + \ldots . (y_1 - y_n)^2 \\
&\qquad + (y^2 - y_3)^2 + (y_2 - y_4)^2 + \ldots . (y_2 - y_n)^2 \\
&\qquad + (y_3 - y_4)^2 + \ldots . (y_3 - y_n)^2 \\
&\qquad \vdots \\
&\qquad (y_{n-1} - y_n)^2,
\end{aligned}$$

folglich ist:

$$\begin{aligned}
[e\,e] &= (x_1 - x_2)^2 + (x_1 - x_3)^2 + (x_1 - x_4)^2 + \ldots . (x_1 - x_n)^2 + (x_2 - x_3)^2 + (x_2 - x_4)^2 + \ldots . \\
&\quad (x_2 - x_n)^2 + (x_3 - x_4)^2 + (x_3 - x_5)^2 + \ldots . (x_3 - x_n)^2 + \ldots . \ldots (x_{n-1} - x_n)^2 \\
&\quad + (y_1 - y_2)^2 + (y_1 - y_3)^2 + (y_1 - y_4)^2 + \ldots . (y_1 - y_n)^2 + (y_2 - y_3)^2 + (y_2 - y_4)^2 + \ldots . \\
&\quad (y_2 - y_n)^2 + (y_3 - y_4)^2 + (y_3 - y_5)^2 + \ldots . (y_3 - y_n)^2 + \ldots . \ldots (y_{n-1} - y_n)^2 \\
&= [s\,s].
\end{aligned} \tag{2}$$

Dabei ist mit $[s\,s]$ die Quadratsumme aller Verbindungslinien der Punkte P_1, P_2, P_3 u. s. w. bezeichnet, d. h. nicht nur der in Fig. 1 gezogenen Umfangslinien, sondern auch aller Diagonalen-Verbindungen.

Dieser Satz gilt offenbar auch dann, wenn die Punkte P_1, P_2, P_3 u. s. w. die Fusspunkte von Senkrechten sind, welche von P auf gegebene Gerade (Visirstrahlen) gefällt worden sind.

Der Punkt P selbst ist allerdings durch die Formeln (1) nicht festgelegt, da $x_1\,y_1$, $x_2\,y_2$, $x_3\,y_3 \ldots . x_n\,y_n$ erst durch die Bestimmung des Punktes P berechenbar bezw. construirbar werden; wohl aber ist

durch diese Formel eine scharfe Controle für eine schon ausgeführte Bestimmung des Punktes P geboten. Vergl. Vermessungs-Anweisung IX, trig. Form. 12, Abth. 5 — auch Seite 226. Hier geht durch die Einführung der Strahlengewichte diese Formel über in:

$$x = \frac{[p\,x]}{[p]} \text{ und } y = \frac{[p\,y]}{[p]}.$$

Die in der Anweisung IX, S. 226 erwähnte Bestimmung des Punktes P durch Formel (1) auf dem Wege der successiven Annäherung von einem beliebig, möglichst gut gewählten Punkte $\mathfrak{P}$ aus, dürfte dem daselbst angegebenen Verfahren gegenüber wohl weniger wegen der geringen Arbeitsersparniss, als deswegen ausgeschlossen bleiben, weil sie von einer willkürlichen Annahme ausgeht. Gemildert könnte dieses Verfahren durch die Construction des Punktes $\mathfrak{P}$ auf Grund seiner vorläufigen Coordinaten, und zugleich die Rechnung bei grösseren Differenzen vereinfacht werden durch die Annahme, dass sich der Punkt $\mathfrak{P}$ seinem wahren Orte in parabolischer Laufbahn nähern wird.

Triangulirung in der Provinz Sachsen.

Die von Seiner Majestät dem Kaiser und Könige befohlene Triangulation der Provinzen des Staats wird in diesem Jahre unter oberer Leitung des Chefs der trigonometrischen Abtheilung der Landes-Aufnahme, Oberst Schreiber vom Neben-Etat des grossen Generalstabes, à la suite des Generalstabes der Armee, auch in dem Regierungsbezirk Merseburg zur Ausführung gelangen und in trigonometrischen Feldarbeiten bestehen.

Da für das Gelingen dieses gemeinnützigen und mühevollen Unternehmens aber die Mitwirkung der Magistrate, Gutsherrschaften, der Grundeigenthümer und Einsassen, sowie der Prediger, auch der Landesverwaltungsbehörden und Officianten gedachten Bezirks erforderlich ist, so werden die genannten Behörden und Personen hierdurch aufgefordert, diese Allerhöchste Absicht um so mehr kräftig zu unterstützen, als die zu verlangenden, überhaupt nicht lästigen Hülfsleistungen in der Regel nur ein bis zwei Mal für einen Ort erforderlich sein werden.

Diese dem Herrn Oberst Schreiber und den ihm untergebenen Dirigenten, Officieren, Trigonometern und Hülfstrigonometern zu gewährenden Hülfsleistungen bestehen vorzüglich in Folgendem:

1) Bei Besteigung der Kirchthürme und anderer erhabener Orte, wenn es verlangt wird, einen oder zwei der umliegenden Gegend kundige Leute mitzugeben, welche die entfernten sichtbaren Ortschaften zuverlässig zu benennen wissen.
2) Die zur Besteigung der Thürme und zur Eröffnung von Aussichten etwa nöthigen Anstalten zu gestatten. Die Königlichen Forstbeamten werden angewiesen, bei den zur Gewinnung von Durch-

sichten unumgänglich nöthig werdenden Durchhauen förderliche Unterstützung zu leisten.

3) Bei Besichtigung der Gegenden auf Verlangen Führer, zum Transporte und zur Bewachung von Instrumenten, sowie zu anderweitig nothwendigen Arbeiten und zu Botengängen geeignete Leute gegen ortsübliche Zahlung zu gestellen.

4) Bei Quartierwechsel oder sonstigen dienstlichen Veranlassungen haben die Ortsobrigkeiten dem Herrn Oberst Schreiber und den ihm untergebenen Dirigenten, Officieren, Trigonometern und Hülfstrigonometern auf Verlangen Miethsfuhrwerke gegen eine billige, die ortsüblichen Preise nicht überschreitende Vergütung, die sofort baar bezahlt werden wird, zu beschaffen und überhaupt für ein schnelles und sicheres Fortkommen zu sorgen.

5) Das zur Errichtung der Signale erforderliche Holz, welches nur dann reqnirirt werden wird, wenn es unmittelbar zu dem gedachten Zwecke verwendet werden soll, ist von den Forstbeamten aus den Königlichen Forsten gegen Bezahlnng nach der Forsttaxe zu verabfolgen. Die Nebenkosten, worunter die Hauerlöhne und die etwaigen Rückerlöhne bis zu den Abfuhrwegen verstanden werden, sind der Forstkasse ebenfalls zu erstatten. Sollten diese Forsten aber von dem Orte, wo die Hölzer verwendet werden sollen, so entfernt liegen, dass durch die Beschaffung der Hölzer ein Zeitverlnst oder unverhältnissmässige Kosten entstehen würden, so ist die erforderliche Quantität von den Grundeigenthümern aus ihren Privatgehölzen zn liefern, diesen aber das Gelieferte aus dem Fonds der Landestriangulation zu bezahlen. Die zur Abfahrt dieser Hölzer nöthigen Fuhren werden von den Ortschaften geleistet und nach billigem Uebereinkommen sogleich bezahlt.

6) Desgleichen werden die zur Errichtung eines Signals erforderlichen Mannschaften von der Grundherrschaft oder den nächsten umliegenden Ortschaften zusammengebracht und, da die Aufrichtung nur einige Stunden Zeit erfordert, auf Verlangen mit fünfundzwanzig Pfennigen für den Mann bezahlt. Zu Signalbauten dagegen, welche mehrere Tage Zeit erfordern, sind die nöthigen Arbeiter gegen ortsüblichen Tagelohn zu gestellen.

7) Gegen Vorzeigung dieser offenen Ordre sind die genannten Dirigenten, Officiere, Trigonometer und Hülfstrigonometer überall, wo sie es verlangen werden, für sich und ihre Diener resp. Burschen, die rationsberechtigten Officiere auch noch für ihre Pferde, mit geeignetem Quartier und entsprechender Verpflegung zu versehen. Für diese Leistungen hat von den Betreffenden unmittelbar eine angemessene Bezahlnng zu erfolgen. Die Fourage für die Pferde der rationsberechtigten Officiere ist gegen die vorschriftsmässige Quittung herzugeben. Alle übrigen Hülfsleistungen und aller Vor-

schub, welche den Beauftragten widerfahren, insofern sie zur Beförderung ihres Geschäfts gehören, werden gern hemerkt werden.

Es wird von den betreffenden Grundbesitzern, Predigern etc. erwartet, dass sie mit Bereitwilligkeit der Allerhöchsten Absicht entsprechen und dadurch zum hesseren Gelingen eines ebenso nothwendigen, als nützlichen Unternehmens heitragen werden.

Berlin, den 27. Januar 1888.

Der Minister des Innern.
Im Auftrage: gez. Zastrow.

Der Minister für Landwirthschaft, Domainen und Forsten.
In Vertretung: gez. Marcard.

(Torgauer Kreisblatt.)

Vereinsangelegenheiten.

Die schweren Schicksalsschläge, welche unser Vaterland in diesem Jahre getroffen, das Ahlehen der beiden ersten Herrscher im neuen Deutschen Reich, des siegreichen Begründers desselben und seines gleich herühmten und gleich geliehten Sohnes lassen die Zeit wenig geeignet erscheinen zur Ahhaltung froher Feste.

Im Einverständniss mit dem Orts-Ausschuss in Strasshurg hat die unterzeichnete Vorstandschaft in Folge dessen heschlossen, in diesem Jahre eine Hauptversammlung unseres Vereins nicht abzuhalten. Für das nächste Jahr hleiht die Stadt Strassburg als Festort in Aussicht genommen.

Die Vorstandschaft d. Deutsch. Geom.-Vereins.
I. A.
L. Winckel.

Verzeichniss

der seit dem 1. Januar bis 31. Mai 1888 dem Deutschen Geometer-Verein neubeigetretenen Mitglieder.

Nr. 2400. Wadehn, Erich, Landmesser in Lüneburg, Preussen.
„ 2401. Mätzke, Kataster-Controleur in Löwenherg, Preussen.
„ 2402. Terhaerst, Th., Regierungsgeometer in Essen an der Ruhr, Preussen.
„ 2403. Thomas, Landmesser in Münster in Westfalen, Preussen.
„ 2404. Jeglinsky, Kreisbaumeister in Bunzlau, Preussen.
„ 2405. Fifka, Alois, Civilgeometer in Pürglitz, Oesterreich.
„ 2406. Brachold, L. H., Geometer in Mannheim, Baden.

Nr. 2407. Hönn, Robert, Geometer-Candidat in Mannheim, Baden.
„ 2408. Hondius, T. J., Landmeter van het Kadaster in Utrecht, Niederland.
„ 2409. Frank, Max, technischer Revisor in Speyer, Bayern.
„ 2410. Holtz, E., Kgl. Landmesser und Kulturtechniker in Homburg, Preussen.
„ 2411. Klepper, Landmesser und Kulturtechniker in Cassel, Preussen.
„ 2412. Overkamp, Landmesser und Kulturtechniker in Paderborn, Preussen.
„ 2413. Ose, G., Landmesser in Rostock, Mecklenburg.
„ 2414. Göbel, Ad., Landmesser in Neumark, Preussen.
„ 2415. Hoffmann, C. W., Landmeter van het Kadaster in Bergen op Zoom, Niederland.
„ 2416. Umbach, Ernst, Landmesser in Gumbinnen, Preussen.
„ 2417. Schopbach, F., Geometer I. Cl. in Butzbach, Hessen.
„ 2418. Schrader, Landmesser in Lippstadt, Preussen.
„ 2419. Hartmann, Landmesser in Lippstadt, Preussen.
„ 2420. Fleischer, Ernst, Markscheider in Hermsdorf, Prenssen.
„ 2421. Gehlig I, Landmesser in Ratibor, Preussen.
„ 2422. Hesse, Landmesser in Meiningen, Sachsen-Meiningen.
„ 2423. Nier, Eugen, Königl. Geometer in Dresden, Sachsen.
„ 2424. Bischoff, Privat-Docent in München, Bayern.
„ 2425. Seyfert, B., Landmesser nnd Kulturtechniker in Gleiwitz, Preussen.
„ 2426. Burkhart, technischer Revisor in München, Bayern.
„ 2427. Schreiner, Andreas, Königl. Geometer in München, Bayern.
„ 2428. Copprian, Landmesser in Altenkirchen, Preussen.
„ 2429. Wittenberg, Abtheilungsgeometer in Hamburg, Hamburg.
„ 2430. Breitung, Königl. Landmesser nnd Kulturtechnicker in Arolsen, Waldeck.
„ 2431. Horn, H., Landmesser in Hamburg, Hambnrg.
„ 2432. Mühlenhardt, Karl, Landmesser in Berlin, Prenssen.
„ 2433. Schnltz, Friederich, Landmesser in Berlin, Preussen.
„ 2434. Kayser, Wilhelm, Geometer nnd Kulturtechniker in Stuttgart, Württemberg.
„ 2435. Gögler, Josef, Kataster-Feldmesser in Strassburg, Elsass-Lothringen.
„ 2436. Koch, Paul, Landmesser in Duderstadt, Preussen.
„ 2437. Rudhardt, Wilh., Geometer in Strassbnrg, Elsass-Lothringen.
„ 2438. Amann, Josef, Kataster-Geometer in München, Bayern.
„ 2439. Porth, Geometer I. Cl. in Nieder-Ingelheim, Hessen.
„ 2440. Arnold, Adolf, Reg.-Landmesser und Kulturingenieur in Bromberg, Preussen.

Nr. 2441. Müller, W., Reg.-Landmesser in Bromberg, Preussen.
„ 2442. Lipsius, Geometer in Berlin, Preussen.
„ 2443. Gore, Howard, Prof. of. Maths. in Washington, Amerika.

Coburg, am 31. Mai 1888.

G. Kerschbaum.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Genauigkeitsbestimmungen der Hamburger Stadtvermessung, von H. Stück, Obergeometer in Hamburg. — Heron von Alexandrien (200 vor Chr.) von dem Markscheider A. Hübner zu Halle an der Saale. (Fortsetzung und Schluss.) — Beschreibung eines Punktirapparates von Dr. W. Veltmann, Poppelsdorf-Bonn. — Die Fechner'sche Formel für den wahrscheinlichen Fehler, von Professor Jordan. — **Kleinere Mittheilungen:** Verhältnissmaassstab zur Herstellung von Höhencurven. — Eisenbahn-Statistisches. — Quadratsumme von Punkt-Abständen, von Landmesser A. Reich in Hanau. — Triangulirung in der Provinz Sachsen. — **Vereinsangelegenheiten.**

Hofbuchdruckerei der Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 14. Band XVII.

15. Juli.

Die geodätischen Arbeiten in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika.

III.*) Die Seen-Vermessung,

von Professor J. Howard Gore in Washington.

Der Zeitfolge nach war die nächste Arbeit nach Bordens Vermessnng von Massachusetts die Seen-Vermessung der Vereinigten Staaten. Dieses Unternehmen wurde im Jahre 1841 begonnen, nnd im Jahre 1878 beendet, und das nun vorliegende Ergebniss verdient ein gutes genannt zu werden. Die Veranlassung zu dieser Vermessung war der durch die schnelle Ansiedelung des Nordwestens hervorgerufene stetig wachsende Seehandel, und die dringliche Nothwendigkeit der Kenntniss der Küste, wodurch allein die Befahrer der Seen ein Gefühl der Sicherheit erlangen konnten. Der Endzweck dieses Unternehmens war also, eine Karte von der Küste der „Great Lakes“ zn entwerfen, und so möglicher Weise vorhandene Häfen, verrätherische Klippen und gefährliche Felsen anfznfinden. Man möchte den Einwand erheben, dass dieser Zweck jene Arbeit nicht unter die „Geodäsie“ bringen würde, auf Grund der Annahme, dass die Geodäsie sich mit der Bestimmnng der Grösse und Gestalt der Erde beschäftigt. Wir werden jedoch bald sehen, dass die Seen-Vermessung wohl hierhergehört, wenn wir die vom General Cutts gegebene Definition anerkennen: „Die praktische Geodäsie lässt sich als ein System genauer Landesvermessung bezeichnen, welche sich in Form einer Triangulation über einen grossen Flächenraum ausdehnt und durch astronomische Messungen von Azimuten, geographischen Breiten und Längenunterschieden in Beziehung zn dem Erd-Sphäroid gebracht wird.“

Diese Vermessung von mehr als 6000 Meilen Küste erforderte die Anlage scharfer Dreiecksketten, an welche sich die Triangulation zweiter

*) Vergl. die früheren Mittheilungen in dieser Zeitschrift: I. Pennsylvanische Gradmessung, Seite 33 bis 39 und II. Bordens Vermessung von Massachusetts, Seite 203 bis 207.

Ordnung, nnd die Hydrographie im Einzelnen anschloss. Diese Hanpt-Ketten umfassten 205 Stationen, waren trigonometrisch auf 12 Grundlinien gegründet, und astronomisch dnrch Azimutalbeobachtungen an 11 Stationen orientirt, durch Breitenbestimmungen an 16 und durch Längenbestimmungen an 12 Punkten in ihrer Stellung fixirt. Von Anfang bis zu Ende waren 9 verschiedene Ingenieur-Officiere mit der Leitung beauftragt, denen 40 Unterofficiere nnd 127 Civil-Beamte in der Eigenschaft von Beobachtern, Berechnern, Registratoren, Zeichnern nnd Schreibern beigegeben waren. Die veröffentlichten Ergebnisse sind 53 Karten, von denen 110 897 Abdrücke gemacht wurden, und ein Quart-Band von 925 Seiten, der einen von General Comstock verfassten und unter den Auspicien des Ingenieur-Corps der U. S. Army im Jahre 1882 veröffentlichten Bericht enthielt.*) Die Summe der Kosten für Feld- und Amtsarbeit, Instrumente und Veröffentlichungen betrug 3 037 509 Dollars.

Bei der Messnng der Grund-Linien in den Jahren 1843 und 1844 wurde zwischen zwei, 500 Fuss von einander entfernten Pfählen, deren Spitzen in gleicher Höhe waren, eine Leine gespannt und längs dieser wurden 3 gut getrocknete hölzerne Stäbe gelegt, deren Enden sich berührten und von denen jeder an seiner unteren Seite mit einer Rinne versehen war, so dass er leicht anf der Leine ruhen konnte.

Nachher, im Jahr 1844, wurde die Grundlinie von Mackinac in einer Weise gemessen, die der obigen weit überlegen war. Die Mess-Vorrichtnng bestand in diesem Falle aus 4 je 10 Fuss langen Eisenstangen, die eine nach der anderen auf einem Mahagoni-Gestell ruhten, das ein wenig kürzer als die Stange war; das Ganze wurde durch zwei Dreifüsse unterstützt. Während des Messens wurden die Stäbe einzeln in wagrechte Lage gebracht, und die gegenseitige Ablothung dadurch bewerkstelligt, dass man das hintere Ende je einer Stange in Berührung mit einem von dem vorderen Ende der vorhergehenden Stange niederhängenden Haar brachte; und dieses Haar selbst wurde durch ein an demselben befestigtes, in Wasser schwingendes Bleiloth in verticale Richtung gebracht, eine Methode, die bei dem Bessel'schen Apparate vor der Anwendung eines Höhenbogens zur Neigungsbestimmnng gebraucht wurde.**)

Dann wurde im Jahre 1857 ein 15 Fuss langer Bache-Würdemann'scher Apparat gekauft, und mit demselben wurden die 7 Grundlinien der folgenden zwanzig Jahre gemessen. Dieser Apparat, welcher eine

*) Professional papers of the corps of engineers, U. S. Army, Nr. 24. Report upon the primary triangulation of the United States Lake Survey, by Lieut. Col. C. B. Comstock, Corps of Engineers, Brevet Brigadier-General, U. S. A., aidet by the Assistents on the survey. Washington: Governement printing office. 1882. 925 Seiten 4⁰ und 30 Tafeln.

**) Hiervon ist uns nichts bekannt. D. Red. *J.*

Combination der Grundideen von Colby & Borden mit wenigen Verbesserungen war, stammte von der U. S. Coast Survey her, und wird in einem nachfolgenden Artikel beschrieben werden.

Nachdem dem Oberst Comstock die Sache übertragen worden war, sind viele Verbesserungen in den Instrumenten sowohl wie in den Methoden eingeführt worden, was anznerkennen ist, ohne dass die Verdienste der Vorgänger Comstocks geschmälert werden sollen. Bei der Grundlinien-Messung von Minnesota-Point wurde ein Zwischenpunkt auf der Linie angenommen, welcher mit deu beiden Endpnnkten und einer passend gelegenen Hilfsstation drei Dreiecke bildete, wodurch es möglich gemacht wurde, die Länge jedes Abschnittes der im Ganzen gemessenen Linie zu berechnen. Die so gefundenen Unterschiede zwischen den Werthen für die zwei Theile hetrugen — 0,506 Zoll nnd + 0,507 Zoll, während der wahrscheinliche Fehler in der ganzen Linie 0,45 Zoll auf 3,8 Meilen war.

Die trigonometrische Verbindung dieser Grundlinien von Minnesota-Points mit der etwa 240 Meilen entfernten Grundlinie von Keweenaw ergab einen Fehler von 2,55 Zoll, indem die Rechnung um so viel weniger als die Messung lieferte.

Die Grundlinie vom Fond du Lac wurde gleichfalls mit der Grundlinie von Keweenaw durch eine Kette von 320 Meilen Länge verbnnden, woraus sich eine nur 1,16 Zoll kürzere Länge als der gemessene Werth ergab. Die Abweichnung in diesem Falle war ein Fünftel des Fehlers, der nach den wahrscheinlichen Fehlern in der Winkelbestimmung der verbindenden Dreiecke zu erwarten stand.

Bei der Messung der Grundlinie von Keweenaw im Jahre 1873, wurde der Apparat durch einen beweglichen Schirm gegen den Einfluss der Sonne geschützt. Znr Bestimmung des wahrscheinlichen Fehlers, 0,419 Zoll wurden die folgenden Fehlerquellen in Betracht gezogen:

Die Bestimmung der Länge der als Maass dienenden Röhre; die Bestimmung der Neigung; die Verschiebung gegen den Boden; die Veränderung der Länge der Röhre und die Redncticn anf den Meeresspiegel, insofern sie durch die Unsicherheit der Höhe der Basis über dem Meere beeinflusst wird.

Die Grundlinie von Sandy Creek wurde im Jahre 1874 zwei mal gemessen; der Unterschied zwischen den beiden Ergebnissen war nur 0,545 Zoll und der wahrscheinliche Fehler war 0,21 Zoll.

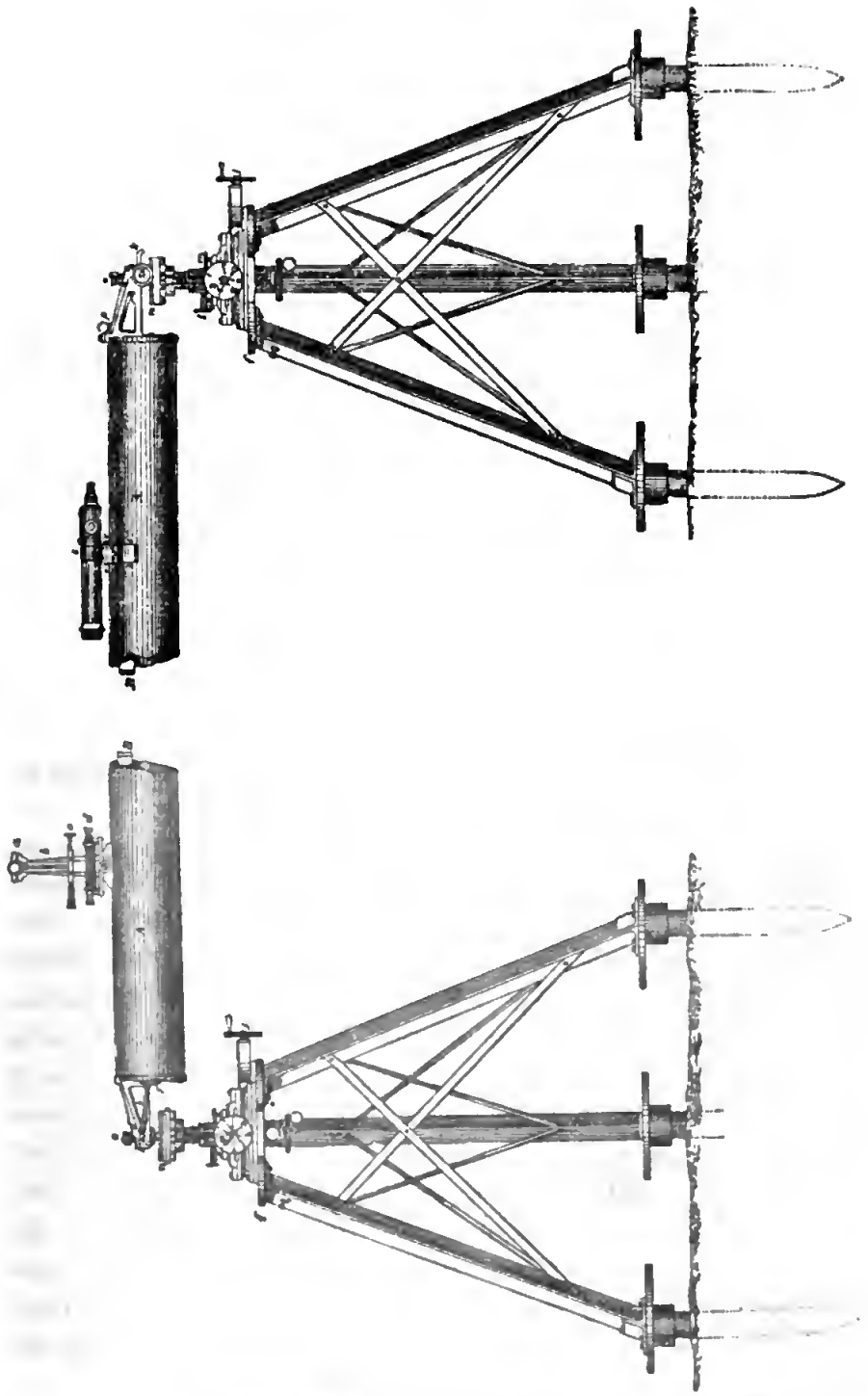
Bei den vorhergehenden Messungen vor 1874 wurde jeweils nur ein kurzes Stück der Gesammtlänge zweimal oder mehrmal versuchsweise gemessen; der Apparat erwies sich jedoch hierbei als so tüchtig, dass man sich mit einer einzigen Bestimmung als maassgebend beruhigte. Indessen wurde bei der Grundlinie von Buffalo ein Zwischenpunkt angenommen, wodurch die beiden Theile der Grundlinie unter sich und mit der Gesammtlänge trigonometrische Verbindung erhielten.

Die so berechneten Werthe differirten von den gemessenen um — 1,04 Zoll nnd + 1,06 Zoll, während die Länge, die von der Grundlinie von Sandy Creek durch eine Dreieckskette von 210 Meilen Länge berechnet wurde, von der dnrch Messung gefundenen um 1,44 Zoll abwich, was nur ein Drittheil von dem betrug, was man nach den Fehlern in der verbindenden Triangulirung erwarten konnte.

Im Jahre 1876 kam der Apparat von Repsold an, und mit demselben wurden die drei Grundlinien der folgenden drei Jahre gemessen. Dieser Apparat hat zwei Stangen, die eine von Stahl, die andere von Zink, die in ihrer Mitte gegenseitig befestigt, im Uebrigen jedoch frei gelassen sind, sodass sie sich an den Enden gegenseitig ausdehnen können.

Die Ausdehnungsdifferenz zwischen Stahl nnd Zink wird auf beiden Seiten an Scalen beobachtet, wodurch ein Metall-Thermometer nach Borda's Princip entsteht. Die beiden Stangen werden in einen Röhrencylinder gelegt, der dieselben fest und sicher unterstützt nnd sie gegen plötzliche Temperaturwechsel schützt; während des Messens wird ferner znm Schutze eine dicke Decke von Filz übergelegt und ein bewegliches Schirmdach von Segeltuch aufgespannt, das sich über den ganzen Apparat nnd die Beobachter ansdehnt. Die Röhre ist mit einem getheilten Bogeu zur Bestimmung der Neigung nnd mit einem Fernrohr znm Geradrichten versehen. Während des Messens wird die Röhre von zwei Dreifüssen getragen, die auf Pflöcken ruhen, nnd ähnliche dreifüssige Gestelle dienen auch znm Tragen der Mikroskope. Die Mikroskope haben ein Mikrometer, in welchem ein fester Faden unmittelbar über die Null-Marke an der Stahlstange eingestellt wird, während ein beweglicher Faden so angebracht ist, dass er die nächste Gradabtheilnng auf der Zinkstange durchschneidet, und so eine Scala-Ablesnng bewerkstelligt. Aus einer langen Reihenfolge von solchen Ablesnngen bei verschiedenen Temperaturen wird zwischen der Scalen-Ablesung und der Temperatur eine Beziehung gefunden, sodass man mit Kenntniss des Ansdehnungscoëfficienten, der Temperatur nnd der Temperatur der Normal-Länge, die genane Entfernung zwischen den Null-Marken an der Stahlstange für jede Röhre bestimmen kann; und die Summe der Projectionen solcher Längen wird die Länge der Basis geben. Bei dem Gebranch dieses Apparates wurde jede damals erdenkliche Vorsicht gebraucht; man hatte sogar isolierte Holzböden, worauf die Beobachter standen; die Unterstützungspunkte waren hierbei so angebracht, dass das Gewicht des Beobachters sich gleichmässig um das Mikroskop-Stativ vertheilte, sodass niemals das ganze Gewicht des Beobachters auf eine Seite des Mikroskopes zu liegen kam, nnd so eine Veränderung in den Angaben des Mikroskopes erzeugt hätte, wenn die Beobachter ihre Stellung wechselten.

Auf S. 389 geben wir eine Darstellung der wesentlichsten Theile dieses Comstock-Repsold'schen Basis-Apparates, als verkleinerte Nach-



Comstock-Repsold's Basismess-Apparat
angewendet bei der Grundlinie von Chicago, 1877.

bildung von plate VIII des Werkes „Report upon the primary triangulation of the United States Lake-Survey" u. s. w. (s. oben S. 386), zugleich verweisen wir auf die frühere Mittheilung in dieser Zeitschrift 1884, S. 533 bis 547, und Seite VII.

Die Grundlinie von Chicago war die erste, auf welcher dieser Apparat angewendet wurde. Die Grundlinie wurde in acht Abschnitte eingetheilt, sodass durch die Hin- und Hermessung acht Differenzen

gefunden wnrden; in keinem Falle betrug eine solche Differenz mehr als drei Milliontel der Länge des Abschnittes. Die Enden der Grundlinie wurden durch kleine Achathalbkugeln markirt, welche in Messingcylinder gefasst waren; diese wurden in den obern Theil von Granitblöcken eingegossen und in Mauerwerk eingefügt, so dass die Achate drei Fuss unter der Oberfläche des Bodens zu liegen kamen. Der wahrscheinliche Fehler der Messung betrug 1 : 1 052 200 der Länge; und nach der Berechnung von der Grundlinie vom „Fond du Lac" betrug der Unterschied 1 : 53 616 der Länge.

Die Grundlinie von Sandusky hatte zwei Brechungspunkte, wodurch sie in drei nahezu gleiche Theile getheilt wurde. Ein fünfter Punkt wurde ausserhalb der Linie gewählt, um gut geformte Dreiecke zu erhalten, durch welche jeder Abschnitt trigonometrisch aus der Gesammtlänge zwischen den beiden Enden berechnet werden konnte. Die Berechnung der Abschnitte führte zu folgenden Differenzen gegen die gemessenen Werthe: bezw. — 0,048 Fuss, + 0,015 Fuss, + 0,033 Fuss, während die von der 250 Meilen entfernten Grundlinie von Buffalo aus berechnete Länge einen Unterschied von 0,127 Fuss ergab.

Die Grundlinie von Olney gab 0,0214 Fuss als wahrscheinlichen Fehler, und die gemessene Länge differirte um 0,199 Fuss gegen den durch Berechnung gefundenen Werth von der 200 Meilen entfernten Grundlinie von Chicago.

Wie wir gesehen haben, sind vier verschiedene Apparate während der Entwickelung dieser Vermessung gebraucht worden. Die ersten beiden waren zu unzuverlässig, um besondere Aufmerksamkeit zu verdienen. Die anderen beiden waren nach Principien construirt, die starke Vertheidiger hatten, von denen jeder mehr oder weniger darauf ausging, seiner Wahl den Vorrang zu gewinnen. Die wesentlichsten Unterschiede waren bei Repsold: die Ersetzung der einfachen Röhre durch das Metall-Thermometer, bei Bache-Würdemann: die Anordnung von Mikroskopen für die zwei vorhandenen Röhren mit dem Compensations-Hebel und der Berührungsplatte. Was die Zeit und das Personal betrifft, so erfordert der Repsold'sche Apparat die Dienstleistung von 17 Männern und damit werden durchschnittlich 73 Röhren in einem Tage gemessen. Der Bache-Würdemann'sche Apparat braucht 25 Mann zur Bedienung und leistet durchschnittlich 78 Längen an einem Tage unter fast gleichen Umständen.

Der durchschnittliche wahrscheinliche Fehler, welcher beim Gebrauch des Repsold'schen Apparates gefunden wurde, war ± 0,186 Zoll, der Bache-Würdemann'sche gab ± 0,365 Zoll.*)

*) Es ist nicht angegeben, auf welche Länge diese Angabe sich bezieht. Auch andere Angaben über wahrscheinliche Fehler wären zu weiterer Verwerthung und Vergleichung geeigneter, wenn die Art der Berechnung mitgetheilt wäre.
D. Red. *J.*

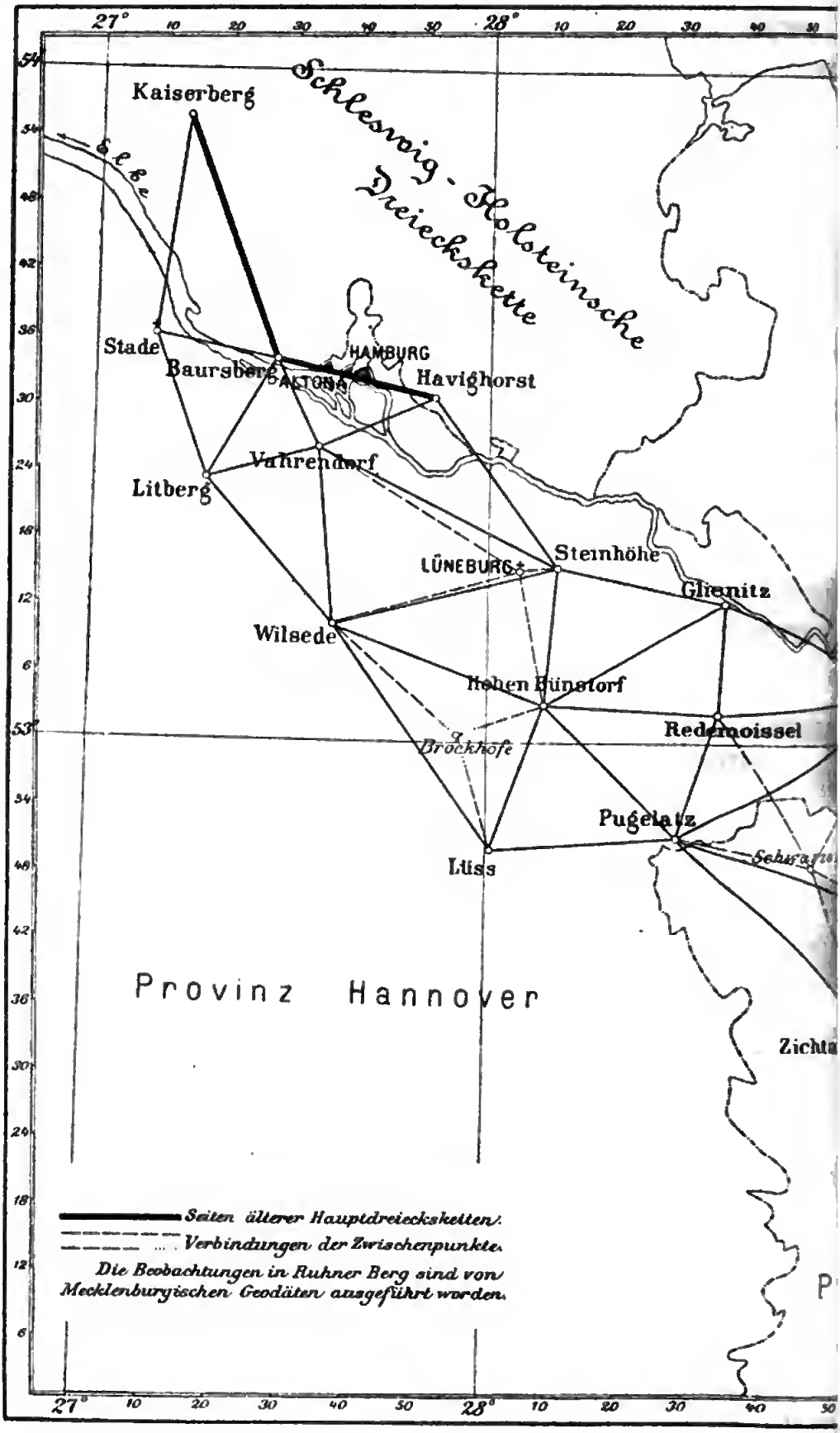
Die Normalmaasse, die vor dem Jahre 1876 gebraucht wurden, waren zwei „yards," verglichen mit der „Ordnance-Survey yard" durch Colonel Clarke; auf diesem Vergleiche heruht die Angahe für die 15 Fuss lange Metallstange, welche direct mit dem Basisapparate verglichen wurde, nnd die Messungen wurden anf diese Metallstange bei der Temperatur von schmelzendem Eise bezogen. Als der Repsold'sche Apparat ankam, war er von einem Meter begleitet, anf dessen Länge alle folgenden Maasse znrückgeführt wurden.

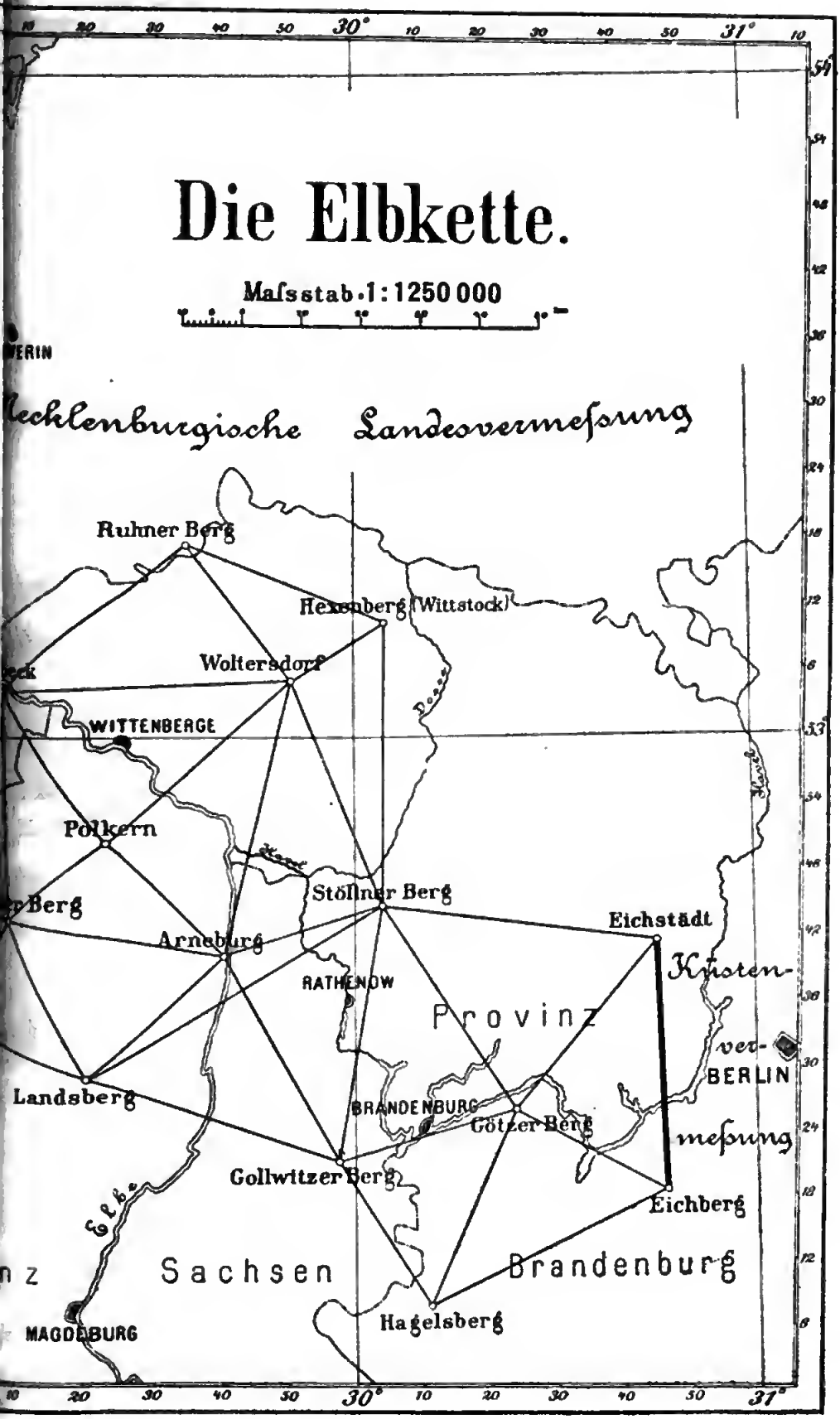
Dieses wurde mit dem Normalmeter in Berlin durch Foerster verglichen, nnd später in Paris durch Sainte Claire Deville, welcher als die Länge des Meters 39,36985 Zoll hei 57^0,92 Fahr. angah, mit 0,00 000 585 als Ausdehnungscoëfficient für 1^0 Fahrenheit.

Die Erfahrungen in Bezug auf die Theodolite glichen in nnserem Falle denjenigen, welche anch anderwärts gemacht wurden. Man fing mit Kreisen von 20 und 24 Zoll an, doch da die Grösse sich bald als ein Nachtheil während des Transportes erwies, und an Genauigkeit nichts dadurch gewonnen wurde, gah man die nmfangreichen Instrumente allmählich auf, nnd reducirte die Grösse auf 12 nnd 14 Zoll Durchmesser mit zwei oder drei Mikroskopen und Ahlesungen von einzelnen oder zwei Secunden. Aehnlicherweise hehauptete sich das Repetitionsprincip für lange Zeit, und wnrde erst mit dem Jahre 1872 völlig abgeschafft.

Vor der Berechnnng der Entfernungen nnd geographischen Coordinaten wurde ein grosses Dreiecksnetz nach der Methode der kleinsten Qnadrate in solcher Weise ausgeglichen, dass die gewöhnlichen geometrischen Bedingungen erfüllt waren, nämlich dass die Snmme der drei Winkel eines Dreieckes, nachdem es von einem sphärischen anf ein ebenes Dreieck übertragen ist, 180^0 sein sollte, und dass die Winkel oder Richtungen in jeder möglichen Combination dieselhen sein sollten; und ferner, dass die Länge jeder Seite auf irgend welchem trigonometrischen Wege, oder von irgend welcher zugänglichen Basis ans berechnet, dieselhe sein sollte. Wenn die Umstände es erlauhten, so wurde die ganze Kette zwischen zwei Grundlinien als eine einzige Figur ausgeglichen; dies machte in einem Falle die Auflösung von 98 Gleichungen nöthig.

Vor dem Jahre 1864 wurde der Theodolit, wenn es nöthig war, denselben hoch aufzustellen, dnrch einen Stamm unterstützt, nnd nm diesen herum war ein Gerüste unahhängig von dem Theodolitstand, für den Beobachter hergestellt. Nach dieser Zeit hielt man es für besser, einen durch drei Streben gesicherten Theodolitstand mit einem nmgebenden Gerüste zu hahen. In einem Falle, hei Pine Hill wurde ein Baum 104 Fuss über dem Boden abgehauen, um als Stand für den Theodolit zu dienen; In einem zweiten Falle wurde ein nur 4 Fnss niedrigerer Baumstnmpf zn dem Great Caspar Signal benützt. Das höchste Signal, das gebant wurde, war 150 Fuss hoch. Auf kurze Zielweiten wnrde


Schleswig-Holsteinische Dreieckskette
Kaiserberg
Elbe
Stade
Baursberg
ALTONA
HAMBURG
Havighorst
Vahrendorf
Litberg
LÜNEBURG
Steinhöhe
Glienitz
Wilsede
Hohen Bünstorf
Redemoissel
Brockhofe
Pugelatz
Liss
Provinz Hannover
Zichta
Seiten älterer Hauptdreiecksketten.
Verbindungen der Zwischenpunkte.
Die Beobachtungen in Ruhner Berg sind von Mecklenburgischen Geodäten ausgeführt worden.


Die Elbkette.
Mafsstab 1:1250000
echlenburgische Landesvermeſſung
Ruhner Berg
Hexenberg (Wittstock)
Woltersdorf
WITTENBERGE
Polkern
Stöllner Berg
Arneburg
RATHENOW
Eichstädt
Provinz
BERLIN
Landsberg
BRANDENBURG
Götzer Berg
meſſung
Gollwitzer Berg
Eichberg
Sachsen
Brandenburg
Hagelsberg
MAGDEBURG

eine schwarz und weiss gemalte Scheibe an der Centrum-Stange befestigt, wenn die Entfernung jedoch hierfür zu gross war, so bediente man sich eines Heliotropen, in manchen Fällen einer Modification des Gauss'schen Heliotropen, welcher die Grösse des Strahlenkegels verminderte. Die längste Linie betrug 101 Meilen. In allen Fällen wurden die auf das Centrum der Station bezogenen Coordinaten des Centrums der Ziel-Scheibe durch Ablothungen vermittelst eines kleinen Theodolits mit der äussersten Genauigkeit bestimmt. Dieses Centrum der Station wurde in derselben Weise versichert, wie dies bei den Endpunkten der Grundlinien geschah, und so in den Vermessungs-Acten beschrieben, dass der Punkt sicher wieder gefunden werden kann.

Wenn Messungen nach Richtungen angeordnet wurden, nahm man nie mehr als fünf zusammen, so dass jeder Satz nicht mehr als 10 oder 15 Minuten Zeit erforderte. Wenn mehr als diese Anzahl 6 von Zielpunkten sichtbar war, so wählte man einen derselben als Ausgangspunkt, und die übrigen wurden daran angeschlossen.

Gewöhnlich ging man darauf aus, 16 Messungen für jeden Winkel zu erlangen; häufig wurden jedoch deren 24 gemacht. Grosse Sorgfalt wurde darauf verwendet, Fehler des Instrumentes unschädlich zu machen: die Excentricität durch das Ablesen aller Mikroskope; periodische oder zufällige Theilungsfehler durch fortgesetzte Verstellung des Kreises um 30^0, die Collimation durch Umlegen. Wenn der wahrscheinliche Fehler einer Richtung $0{,}3''$ überschritt, so wurde die Richtung als verdächtig behandelt, und während der folgenden Berechnungen so wenig wie möglich benutzt.

Die Längen-, Breiten- und Azimutalbeobachtungen wurden nach den Methoden gemacht, die man für die bewährtesten hielt. In manchen Fällen jedoch, wenn telegraphische Verbindungen nicht zugänglich waren, wurden die Längen durch Pulver-Signale gefunden.

Der Unterschied zwischen der beobachteten und berechneten Breite erreichte ein Maximum von $11{,}6''$, und das Maximum der Differenz in der Länge war $14{,}3''$. Dies kann einer localen Lotablenkung zugeschrieben werden, da so viele der Stationen an den Ufern eines tiefen Sees waren, wo die Verschiedenheit in der Dichtigkeit des Wassers auf der einen Seite und die Hügel auf der anderen, eine merkliche Einwirkung hervorrufen werden.

Obgleich das ganze geodätische Werk, wie oben erwähnt, nur dem Interesse der Topographie und Hydrographie seine Entstehung verdankt, so ist doch die Genauigkeit mit der man dabei zu Werke ging, derart, dass die Resultate auch für den weiteren Zweck der Geodäsie — die Bestimmung der Gestalt der Erde — nutzbar gemacht werden können.

Die ganze Triangulation umfasst einen Bogen von $11^0\,47'\,40''$, was für einen Grad längs der 42sten Parallele den Werth (271 905,3 — 69,5 de) Fuss

gab, worin de den Unterschied bedeutet zwischen dem Clarke'schen Werthe der Erd-Excentricität und irgend welchem Werth, der in der Zukunft angenommen werden mag. Es wurde gefunden, dass ein Grad eines Meridians in der mittleren Breite $43^0\,41'\,10''$, den Werth von 364 439,3 Fnss hat.

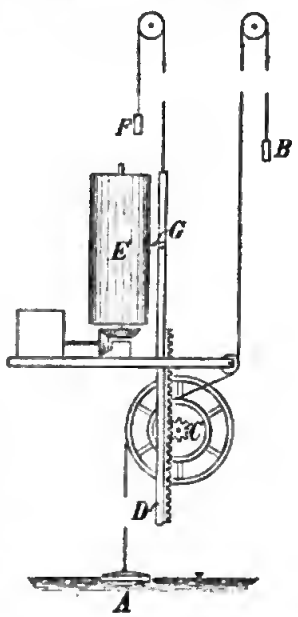
Diese Vermessung machte vom Anfang bis zum Ende viele Stadien der Entwickelung durch; da sie nicht an eine besondere Methode gebnnden war, so ward jede versuchte Methode bei Seite gelegt, sobald eine bessere sich darbot, bis die allerbeste, die man kannte, eingebürgert war.

Aus diesem Grunde besteht auch kein Werk, das die Fortschritte der Geodäsie während derselben Zeitdaner besser kennzeichnet als diese Vermessung, anch ist uns kein anderer Bericht bekannt, der so viel Interessantes enthält nnd so viel Auskunft ertheilt als Comstock's „Report on the Primary Triangulation".

Kleinere Mittheilungen.

Selbstzeichnender Fluthmesser in Travemünde.

Im Jahre 1885 ist von dem Königl. Geodätischen Institute in Berlin ein neuer selbstzeichnender Fluthmesser im Hafen von Travemünde aufgestellt worden. Dieser Pegel in Travemünde, über welchen die Zeitschrift für Instrumentenkunde (1887) ausführlicher berichtet, ist besonders dadurch bemerkenswerth, dass entsprechend dem verhältnissmässig grossen Wasserstandswechsel der Ostsee bei Travemünde die Schwankungen des Wasserspiegels in der erheblichen Verkleinerung 1 : 10 (in Swinemünde 1 : 4,4) verzeichnet werden und dass die Wasserstandscnrven zweier Tage anf einem Walzenbogen Platz finden. Das Wesentliche der Construction ist aus der nebenstehenden Zeichnung leicht ersichtlich. Beim Steigen und Fallen des Schwimmers A, der durch einen Drahtzug mit einer Rolle verbunden und durch ein Gegengewicht B im Gleichgewicht gehalten ist, wird das kleine auf der Achse der Rolle sitzende Zahnrad C bewegt und schiebt die eingreifende Zahnstange D in senkrechter Richtung auf nnd nieder, sodass ein an D angebrachter Bleistift G die Schwankungen des Wasserspiegels im verkleinerten Maassstab auf der senkrechten Walze E verzeichnet. Damit die Zahnstange D sich leicht bewegt, ist ihr Eigengewicht durch ein Gegen-



gewicht F ausgeglichen. Die Walze E, deren Umfang 0,5 m beträgt, wird durch ein Uhrwerk in 48 Stunden einmal um ihre senkrechte Achse bewegt, sodass die Curven zweier Tage fortlaufend auf ihr verzeichnet werden und das zeitraubende Auswechseln der Walzenbogen nur jeden zweiten Tag erforderlich ist. Da die Papierbogen auf der Walze die Feuchtigkeit ihrer Umgebung leicht annehmen, so findet nach ihrer Abnahme durch Austrocknen häufig ein Zusammenschrumpfen derselben statt und die Messungsergebnisse zeigen, falls die Ablesung nicht sofort nach der Abnahme der Bogen erfolgt, oft nicht unerhebliche Abweichungen gegen den wirklichen Wasserstandswechsel. Um nun den hierdurch entstehenden Fehler ausgleichen zu können, wird am Travemünder Pegel ein bestimmtes Maass (500 mm) beim Aufspannen und Abnehmen der Bogen auf denselben abgesteckt. Werden später die Wasserstandshöhen abgegriffen, so ergiebt die Entfernung der abgesteckten Punkte einen Maassstab für das Einschrumpfen des Papieres und für die Ausgleichung der Fehler.

(Centralblatt der Bauverwaltung 1888, S. 231.)

Ueber die Vertheilung des Grundbesitzes

in den sieben östlichen Provinzen Preussens (Ostpreussen, Westpreussen, Brandenburg, Pommern, Posen, Schlesien und Sachsen) veröffentlicht Professor J. Conrad im Februarheft seiner „Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik“ eine Abhandlung, welcher wir folgende Angaben entnehmen. Die Gesammtfläche der genannten Provinzen macht 41,9 % und von der landwirthschaftlichen Kulturfläche 45,3 % von ganz Deutschland und 65,2 bzw. 70,0 % von Preussen aus. Sie enthalten von den grösseren Gütern über 100 ha 71,6 % von Deutschland und 87,6 % von Preussen, liefern aber auch an Betrieben zwischen 10—100 ha, welche in der Hauptsache den behäbigeren Bauer repräsentiren, 36,4 % von Deutschland und 61,9 % von Preussen. Solcher Güter, welche 100 ha und mehr Fläche umfassen, giebt es in dem genannten Gebiete (ausschliesslich derjenigen rein bäuerlichen Charakters) 16 433, dieselben befinden sich in der Hand von 11 015 Besitzern, so dass im Durchschnitt auf einen etwa 1 1/2 Güter kommen. Unter den Besitzern befinden sich 3642 oder 33,06 % vom Adel, 7086 oder 64,33 % Bürgerliche, 66 Actiengesellschaften, 114 Kirchen, Schulen, Stiftungen, 92 Städte und andere Communen und 4 mal tritt der Fiscus als Besitzer auf (der preussische, braunschweigische, sachsenmeiningische und anhaltische). Von der Gesammtzahl der Güter befinden sich in der Hand des Adels 7166 oder 43,61 %, während Bürgerliche nur wenig mehr, 7867 Güter oder 47,87 % ihr eigen nennen; 138 gehören Actiengesellschaften, 253 Kirchen, Schulen und Stiftungen, 212 Städten. 772 sind preussische Domainen,

14 gehören drei anderen Bnndesregiernugen und von 11 Gütern sind die Besitzer nicht gekannt. Das Verhältniss gestaltet sich erheblich anders, wenn wir Güter und Besitzer in zwei Kategorien scheiden, von denen die erste diejenigen umfasst, welche 100—1000 ha besitzen, während die mit einem Eigenthum mit mehr als 1000 ha zur zweiten gehören. In der ersteren befinden sich 9962 oder 64,8 % der betrachteten Güter, in der letzteren 6455 oder 35,2 % von den Besitzern 9115 oder 79,3 % bezw. 1884 oder 20,7 %. Unter den kleineren Besitzern überwiegt das Bürgerthum mit 71,9 %, dem Adel gehören 25,8 % an, der Rest entfällt auf Actiengesellschaften n. s. w. Ganz ähnlich vertheilen sich die kleineren Güter unter die verschiedenen Besitzerklassen. Von den Gütern, welche zusammen in einer Hand über 1000 ha umfassen, fällt der Löwenantheil dem Adel zn, der 68,45 % der Besitzer und 68,07 % der Güter ausmacht. Auf 1289 Besitzer kommen 4393 Güter, also auf eine Person durchschnittlich 3 ½. Dagegen tritt die Zahl der Bürgerlichen mit 516 Personen und 927 Gütern weit zurück; auf einen Bürgerlichen kommen noch nicht 2 Güter. Die Gesammtfläche, welche die 1884 Grossgrundbesitzer mit 1000 ha nnd darüber besitzen, beträgt 4 916 897 ha, oder 21,66 % der gesammten Fläche der 7 Provinzen; von dem Grundsteuerreinertrag derselben zahlen sie 18,7 % oder 43 165 729 ℳ, davon entfallen 68,5 % auf den Adel und nur 13,4 % anf die bürgerlichen Besitzer. Da nenerdings wiederholt auf die Gefahr einer Latifundienbildung in Preussen hingewiesen nnd die Behauptung anfgestellt ist, dass Latifundien nicht nur vorhanden sind, sondern dass sie auch in bedenklicher Weise Fortschritte machen, so werden diese ganz grossen Besitzungen einer Betrachtnng nnterzogen. Dabei stellt sich dann heraus, dass Latifundien, d. s. nach des Verfassers Annahme Besitzungen von 5000 ha und mehr, überhaupt nur in der Hand von 159 Personen sind; darunter steht als der grösste Grundbesitzer der prenssische Fiscus der in 772 Domainenvorwerken 287 625 ha mit 5 609 045 ℳ Grundsteuerreinertrag besitzt, obenan. Die dann bleibenden 158 Besitzer verfügen über 1830 Güter, welche 1 768 046 ha Gesammtfläche enthalten, (davon 39,1 % Acker nnd Wiesen, 53,0 % Wald n. s. w.) und einen Grundsteuerreinertrag von 13 267 420 ℳ aufweisen. Unter den Besitzern befinden sich 15 Sonveraine und Mitglieder sonverainer Häuser, 123 Adelige, meist den alten Fürsten- und Grafengeschlechtern sowie dem ältesten Adel des Landes angehörig, 10 Bürgerliche, 2 Erwerbsgesellschaften (die Mansfelder Gewerkschaft nnd die Disconto-Bank in Berlin), die Universität Greifswald, der braunschweigische Fiscus und 6 preussische Städte (Berlin, Görlitz, Greifswald, Guben, Sprottan und Stralsund).

(D. R.-A.)

Das Radfahren.

Bezugnehmend auf die Mittheilung des Herrn Plähn S. 155 dieser Zeitschrift über die Verwendung des Zwei- hzw. Dreirades im Dienste des Vermessungswesens, dürften die Angaben nicht ohne Interesse sein, welche französische Militairblätter über die Verwerthung des Rades für den Heeresdienst veröffentlichen.

Bei den letztjährigen grossen Herbstmanövern sind dieserhalb umfangreiche Versuche ausgeführt und zwar wurden drei verschiedene Arten von Maschinen in Dienst gestellt. Zunächst fand das Zweirad mit gleich grossen Rädern Verwendung, dann das Zweirad mit hohem Vorder- und kleinem Hinterrade und schliesslich das Dreirad. Die Strassen und Wege, welche von den Radfahrern benutzt werden mussten, waren im Allgemeinen schlecht zn hezeichnen, da dieselben nnter dem grossen Verkehre des Manövers sehr gelitten hatten; trotzdem war die erreichte Geschwindigkeit auffallend.

Nach wiederholten Proben wurde festgestellt, dass auf eine Entfernung von 40 Kilometer ein Radfahrer $1^1/_2$ his 2 Stunden vor einer herittenen Ordonnanz anlangte, obgleich ersterer öfters zur Erreichung eines besseren Weges einen grösseren Umweg gemacht hatte. Die Schnelligkeit schwankte zwischen 16 und 28 Kilometer in der Stunde; als durchschnittliche Leistung, wie dieselhe im Laufe eines Tages erzielt wurde, ergah sich 20 Kilometer in der Stnnde. Die höchste Tagesleistnng während des Manövers hetrug 110 Kilometer; jedoch haben Radfahrer an einem Tage hereits 250 Kilometer zurückgelegt. Die Erfahrungen mit den einzelnen Radsystemen waren folgende:

Das Zweirad mit zwei gleich hohen Rädern bietet eine grosse Festigkeit, da der Schwerpunkt zwischen beiden Rädern liegt, wodnrch ein Stürzen weder nach vorn noch nach hinten vermieden wird. Es hat nnr eine Spur nnd sein Gehranch ist selbst auf den schlechtesten Wegen möglich.

Das Zweirad mit einem hohen Vorderrade und einem kleinen Hinterrade ist die am wenigsten standfeste Maschine, kann aher die grösste Geschwindigkeit auf guter Strasse und in ebenem Gelände erzielen. Beim Berühren eines grossen Steines oder eines Loches im Boden kann leicht ein Sturz nach vornüber stattfinden.

Das Dreirad ist das standfesteste Instrument; ein nicht geühter Mann kann ohne Weiteres sich des Dreirades hedienen, welches keine Lehrzeit voraussetzt wie das Zweirad. Das Fahren ist jedoch anstrengender und die Schnelligkeit geringer, als hei den Zweirädern, jedoch gestattet das Dreirad eine Last bis zu 20 Kilogramm mitzunehmen. Den Vorzug der drei Maschinen-Systeme für Kriegszwecke erkennt die französische Militairverwaltung dem Zweirade von zwei gleich hohen Rädern zu.

G.

Literaturzeitung.

Die königlich Preussische Landes-Triangulation. Hauptdreiecke. Vierter Theil. *Die Elbkette.* Erste Abtheilung: Die Ergebnisse. Gemessen und bearbeitet von der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme, mit einer Tafel. Berlin 1887, im Selbstverlage. Zu beziehen durch die Königl. Hofbuchhandlung von E. S. Mittler u. Sohn.

Um von dem Fortschreiten der Landesaufnahme ein dentliches Bild zu geben, haben wir von dem trigonometrischen Netze, welches dieser neuen amtlichen Veröffentlichung beigegeben ist, eine etwas verkleinerte Darstellung auf S. 392 u. 393 hergestellt. Wir sehen daraus, dass eine nahezu 300 Kilometer lange und etwa 50 Kilometer breite trigonometrische Neumessung angelegt worden ist in einer Gegend, welche bisher sicherer trigonometrischer Anhaltspunkte entbehrte. Der Signalbau begann schon im Jahre 1855; es ist also, mit verschiedenen Anordnungen, eine Zeit von rund 30 Jahren seit dem Beginn bis zur Vollendung dieser Arbeit hingegangen.

Die Elbkette hatte im Osten und im Westen feste Anschlüsse, welche in der Zeichnung auf S. 392 u. 393 durch starke Linien angedeutet sind, nämlich:

im Osten Küstenvermessung:

Eichstedt - Eichberg	$\log s = 4.\,619\,7943 \cdot 5$
Azimut $(Et - Eg)$	$= 177^0\ 19'\ 53{,}221''$
„ $(Eg - Et)$	$= 357^0\ 21'\ 14{,}480''$

im Westen: Baursberg - Havighorst $\log s = 4.430\,7451 \cdot 8$

Baursberg - Kaiserberg $\log s = 4.638\,2214 \cdot 6$

Winkel Havighorst - Bauersberg - Kaiserberg $= 236^0\ 39'\ 50{,}203''$

Der Anschluss im Osten ist ein in allen Beziehungen fester, während im Westen, mit zwei Seiten und einem Winkel, nur ein Anschluss in Hinsicht auf die relative Lage der drei Punkte stattfindet.

Einer anderweitigen Ausgleichung ohne jeden Anschlusszwang, wie sie für die späteren Haupt-Dreiecksketten neben derjenigen mit sämmtlichen Anschlussbedingungen stattgefunden hat, ist die Elbkette nicht unterworfen worden. (S. 4.)

Die alte Hannoversche Gradmessung nnd Landesvermessung wird von der neuen Elbkette in ziemlicher Ausdehnung getroffen; und bei dem vielfachen Gebrauche, der noch von den Gauss'schen Coordinaten gemacht worden ist, ist es von praktischer Wichtigkeit, die von Gauss angenommene Basislänge zu kennen, und mit der Neumessung zn vergleichen.

Wittstein theilte im Jahre 1868 in seiner Einleitung des von ihm herausgegebenen Gauss'schen Coordinaten-Verzeichnisses (Seite V daselbst) mit, dass die vorläufige Länge der Braaker Basis von Gauss angenommen wurde:

Vorläufige Länge = 3014,5799 Toisen, dass aber nach Professor Peters anznnehmen sei:

Endgültige Länge, nach Peters, = 3014,45115 Toisen. Dieses giebt für alle Gauss'schen Maasse:

logarithmische Verbesserung = — 0.000 0185 (Wittstein).

Nun wird auf S. 8 unserer Veröffentlichung mitgetheilt, dass die Braaker Basis, aus den Gauss'schen Coordinaten ihrer Endpunkte berechnet, ist:

Basis aus den Coordinaten = 3014,576 Toisen.

Die im Jahre 1871 von der Landesaufnahme ausgeführte Neumessung hat ergeben:

Braaker Basis 1871, Neumessung = 3014,435
(log = 3.479 2060)

und daraus ergiebt sich durch Vergleichung mit dem Vorhergehenden:

Logarithmische Correction = — 0.000 0203.

Dieses stimmt mit der Wittstein'schen Angabe, auf welcher die von Wittstein umgerechneten Gauss'schen Coordinaten beruhen, sehr nahe überein, was für uns Hannoveraner, insofern wir die alten Coordinaten noch benutzen, eine sehr erwünschte Beruhigung ist.

In den nun folgenden Abrissen (S. 13—44) finden wir 14 alte Gauss'sche Punkte, bei welchen ausser den Neumessungen auch die Reductionen für die alten Punkte mitgetheilt sind.

Darunter befindet sich der ehrwürdige Michaelisthurm von Lüneburg, auf welchem 10 ältere Theodolitplätze berücksichtigt sind.

Wer in Zukunft auf diesem Thurm messen will, der hat es nun, mit dieser amtlichen Veröffentlichung in der Hand, leicht, sich zurecht zu finden, denn es ist ausser einer photographischen Ansicht des Thurmes und Knopfes ein scharfer Grundriss der Laterne in Fernrohrhöhe im Maassstab 1 : 50 gegeben, mit Einzeichnung von 15 Punkten, theils Theodolitplätzen und Versicherungspunkten von Gauss, Schumacher und der Landesaufnahme.

Es folgen dann (S. 45—48) die geographischen Coordinaten und die ebenen rechtwinkeligen Coordinaten in den bekannten Systemen der Landesaufnahme.

Die Königlich Preussische Landes-Triangulation.

I. Verzeichniss der Druckwerke der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme.

II. Die Dreiecksmessungen I. Ordnung 1876—1887.

III. Die Ergebnisse der Hauptdreiecksmessungen 1876—1887 mit zwei Uebersichts-Blättern. Berlin 1887.

Diese mit der vorhergehenden gleichzeitig erschienenen Veröffentlichung bietet mehrfaches allgemeines Interesse.

Beginnend mit einer bibliographischen Aufzählung der Druckwerke, von der „Gradmessung in Ostpreussen“ und der „Küstenvermessung“ u. s. w. bis zu den neuesten „Geographischen Coordinaten und Höhen“ giebt diese Veröffentlichung die Nachweise über die geodätischen Messungen, Anschlüsse u. s. w. von 1876—1887, dann aber auch, in zwei

schönen und grossen Karten, einen Ueberblick über die gesammten neueren Triangulirungen der Landesaufnahme.

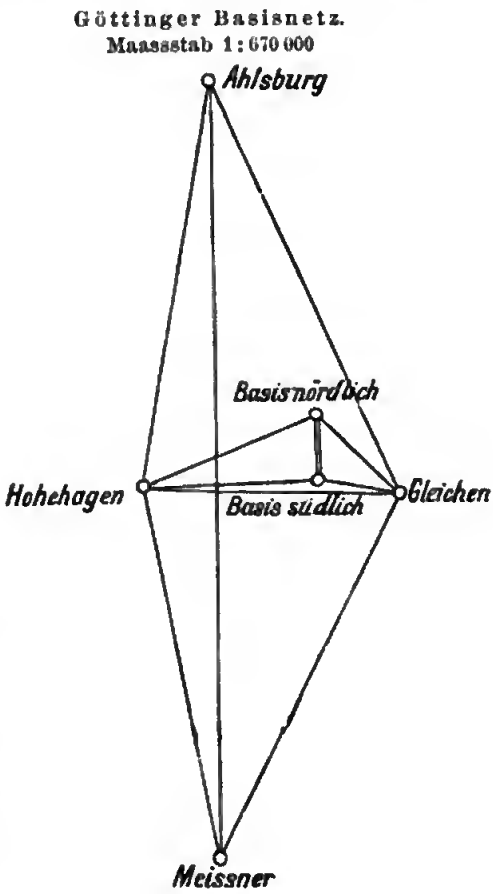
Wir betrachten zuerst: Die in 1 : 2 000 000 mit Farbenunterscheidung ausgeführte Karte: „Die Hauptdreiecke der trigonometrischen Abtheilung der Königlich Preussischen Landesaufnahme“, worin zum ersten Mal das Ketten-System der Landesaufnahme übersichtlich dargestellt ist.

Wir dürfen vielleicht daran erinnern, dass wir vor 6 Jahren einen Versuch solcher Uebersichtszeichnung privatim unternahmen (das deutsche Vermessungswesen von Jordan und Steppes, 1882). Vergleicht man unsere damalige Karte mit der neuen amtlichen Karte, so sieht man, wie die früheren verworrenen Dreiecksmassen, welche aus allen möglichen Werken zusammengetragen waren, jetzt sich schön gelichtet haben aus zwei Gründen:

Erstens haben die planmässigen Ketten sich nach Westen ausgedehnt und in schönen Bogen sich zusammengefügt.

Zweitens aber ist alles Alte, Minderwerthige von der Bildfläche verschwunden, und das ist vielleicht noch wichtiger als die Neumessungen.

Dieses Blatt enthält als Beigabe auch die 7 Basisnetze von Königsberg, Berlin, Strehlen, Braak, Oberbergheim, Göttingen und Meppen, die drei ersten in 1 : 50 000, die letzten in 1 : 100 000.



Eines dieser Netze, das Göttinger, haben wir von einer früheren Mittheilung dieser Zeitschrift 1882 (S. 129) hier nochmals hergesetzt. Wenn man dieses Netz in seiner Einfachheit der nöthigen und genügenden Linien, mit den älteren Netzen, namentlich mit dem weit überschüssig verstrebten Netze der Berliner Basismessung von 1846 vergleicht, so hat man ein wichtiges Stück der Entwickelungsgeschichte unserer Wissenschaft vor Augen.

Von gleichem Interesse ist auch das zweite Blatt: „Die Dreieckspunkte erster Ordnung der trigonometrischen Abtheilung der Königlich Preussischen Landesaufnahme, Maassstab 1 : 2 000 000.

Dieses Blatt giebt zunächst die Hauptketten des vorigen Blattes wieder, ebenfalls mit Farbenunterscheidung, dann aber auch die als

Ausfüllung der Kettenmaschen dienenden „Füll-Netze“ und weitere Punkte erster Ordnung.

Als Neben-Mittheilungen sind gegeben:

1) Anschluss der Königsberger Sternwarte 1833, in 1 : 50 000;
2) Triangulation von Berlin und Anschluss der Sternwarte 1884, in 1 : 125 000;
3) Triangulation von Breslau und Anschluss der Sternwarte 1884, in 1 : 100 000;
4) Anschluss der Göttinger Sternwarte 1880, in 1 : 250 000;
5) Anschluss des Observatoriums bei Potsdam 1884, in 1 : 1 000 000.

Ausser dieser schönen Karte giebt die Veröffentlichung auf S. 5—9 und 13—15 verschiedene Aufschlüsse über den Gang der Arbeiten, die Anschlüsse an das Ausland u. s. w.

Die Anordnung der Beobachtungen auf der Station ist die in der Zeitschrift für Vermessungswesen, Band VII (1878) S. 209—240 von Herrn Oberst Schreiber selbst dargelegte symmetrische. Auch auf den Anschlussstationen (an eine bereits ausgeglichene Kette) hat, obgleich auf denselben stets an zwei alte Richtungen angeschlossen worden ist, nicht die daselbst (1878, S. 217) angegebene besondere Anordnung, sondern ganz dieselbe wie auf allen übrigen Stationen stattgefunden, indem die beiden alten Richtungen wie zwei neue behandelt worden sind.*)

Die einzigen Ausnahmen von der symmetrischen Anordnung machen die Stationen der beiden Basisnetze bei Göttingen und Meppen, wo die Anordnung so festgesetzt wurde, dass für die aus der Basis abgeleitete

---

*) Jene besondere Anordnung (Zeitschr. f. Verm. 1878, S. 217) bestand in folgendem: Auf jeder Anschlussstation, wo stets an zwei alte Richtungen angeschlossen wird, wurden diese bezüglich der Anordnung der Beobachtungen wie eine einzige Richtung angesehen, und jede neu zu bestimmende Richtung wurde ebenso oft mit der einen wie mit der anderen Anschlussrichtung verbunden, z. B. bei zwei Anschlussrichtungen 1, 2 und drei neuen Richtungen 3, 4, 5, gab dieses folgende Anordnung:

(1, 2) . 3			
(1, 2) . 4	3 . 4		
(1, 2) . 5	3 . 5	4 . 5	

Dabei bedeutet (1, 2) . 3 die zwei Messungen 1 . 3 und 2 . 3.

Mag nun jene ältere oder die neuere Anordnung angewendet werden, jedenfalls bleibt zwischen 1 und 2 ein Anschlusswiderspruch, der dann zwischen 1 und 2 gleich zu vertheilen ist.

Dagegen ist die neue Anordnung einfach so:

1 . 2			
1 . 3	2 . 3		
1 . 4	2 . 4	3 . 4	
1 . 5	2 . 5	3 . 5	4 . 5

Länge der Kettenanschluss-Seite ein bestimmtes Gewicht bei kleinstem Arbeitsaufwande erreicht wird.

Auch diese schöne Theorie ist von Herrn Oberst Schreiber in der Zeitschrift für Vermessnngswesen, Band XI (1882) S. 129—161, entwickelt worden.

Im Uebrigen wird mitgetheilt (S. 15):

Der Seitenberechnung liegt in jeder Kette und ihrem Basisnetz die gemessene Länge der betreffenden Basis zu Grunde. (S. 15.)

Für die Berechnung der geographischen Coordinaten und der Orientirung der Richtungswinkel in den Abrissen sind folgende Ausgangswerthe angenommen worden:

1) Für Elsass-Lothringen ein vorläufiger Werth.
2) Für die Hannoversch-Sächsische Kette (S. 15):
   Meisner Steinpfeiler:
   Breite $= 51^0\ 13'\ 45{,}9792''$, Länge $= 27^0\ 31'\ 52{,}3733''$
   Azimut Meisner-Ahlsbnrg $= 357^0\ 12'\ 20{,}073''$
3) Für die Hannoversche Kette (S. 15):
   Hesepe, Kirchthnrm, Helmstange
   Breite $= 52^0\ 37'\ 35{,}1503''$, Länge $= 24^0\ 54'\ 13{,}3917''$
   Azimut Hesepe-Windberg $= 34^0\ 52'\ 30{,}991''$.

Die Werthe unter 2) nnd 3) sind die aus der zweiten Ausgleichung hervorgegangenen nnd gültigen Werthe der Landestriangulation. Da für die Zwecke der letzteren eine zweite Ausgleichung der Basisnetze nicht stattgefunden hat, und wegen mangelnden Anschlusszwanges auch nicht stattfinden konnte, so sind die Ergebnisse in demselben mit den endgültigen Werthen der Landestriangulation identisch.

Weiter ins Einzelne gehende Mittheilungen über die Ansgleichungen und Anschlüsse in dem schönen Ringe um die Provinz Hannover, mit den drei Grnndlinien von Braak, Göttingen und Meppen, wird wohl ein späterer wissenschaftlicher Band bringen.

Im Uebrigen werden dann auf S. 16—47 der vorliegenden Veröffentlichung die Abrisse und die geographischen Coordinaten mitgetheilt für

die Elsass-Lothringische Kette	17 Punkte,
das Basisnetz bei Göttingen	6 Punkte,
die Hannoversch-Sächsische Dreieckskette	21 Punkte,
das Basisnetz bei Meppen	6 Punkte,
die Hannoversche Dreieckskette	30 Pnnkte.

Uebersicht

der

Literatur für Vermessungswesen

vom Jahre 1887.

Von **M. Petzold** in Hannover.

Ausser einigen Nachträgen sind nur solche Arbeiten aufgenommen, die mit der Jahreszahl 1887 gedruckt sind.

Etwaige Berichtigungen und Nachträge zu diesem Literaturbericht, die im nächsten Jahre Verwendung finden können, werden mit Dank entgegen genommen.

Ferner erlauben wir uns, im gemeinsamen Interesse, um gefällige Uebersendung von Separatabdrücken, namentlich aus weniger leicht zugänglichen Zeitschriften zu bitten. Andererseits wird jedem Einsender eines für den Literaturbericht pro 1888 geeigneten Separatabdruckes oder einer sonstigen Angabe ein Abdruck des im Jahre 1889 auszugebenden Literaturberichtes für 1888 kostenfrei übersandt werden.

Eintheilung des Stoffes.

1. Zeitschriften, welche in früheren Literaturberichten nicht aufgeführt sind oder Veränderungen erlitten haben.
2. Lehrbücher und grössere Aufsätze, die mehrere Theile des Vermessungswesens behandeln.
3. Mathematik, Tabellenwerke, Rechenhilfsmittel.
4. Allgemeine Instrumentenkunde, Optik.
5. Flächenbestimmung, Katasterwesen, Kulturtechnisches, markscheiderische Messungen.
6. Triangulirung und Polygonisirung.
7. Nivellirung.
8. Trigonometrische Höhenmessung.
9. Barometrische Höhenmessung, Meteorologie.
10. Tachymetrie, Distanzmesser, Bussoleninstrumente etc.
11. Magnetische Declination.
12. Kartographie, Zeichenhilfsmittel.
13. Traciren im Allgemeinen, Absteckung von Geraden und Curven etc.
14. Hydrometrie.
15. Methode der kleinsten Quadrate, Fehlerausgleichung.
16. Höhere Geodäsie, Gradmessung.
17. Astronomie.
18. Geschichte der Vermessungskunde, Geometervereine, Versammlungen.

19. Organisation des Vermessungswesens, Gesetze und Verordnungen, Unterricht und Prüfungen.
20. Verschiedenes.

1. Zeitschriften, welche in den früheren Literaturberichten nicht aufgeführt sind oder Veränderungen erlitten haben.

Abstracts of papers in foreign transactions and periodicals. By permission of the Council. Excerpt minutes of proceedings of the institution of civil engineers. Vol XC. Edited by James Forrest, Secretary. London. Published by the Institution, 25, Great George Street, Westminster, S. W. 1887. (124 S. 8⁰.)

Enthält Berichte über Abhandlungen in nichtenglischen Schriften.

Annales de l'École Polytechnique de Delft. Tome III. 1887. Leide. E. J. Brill.

Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile. Año XI. Santiago 1886. Bespr. in d. Verhandl. d. Gesellsch. f. Erdk. zu Berlin 1887, S. 123.

Fortschritte der Meteorologie, 1886. Leipzig, E. H. Mayer. 1887. (191 S. 8⁰.) Bespr. in d. Verhandl. d. Gesellsch. f. Erdk. zu Berlin 1887, S. 289. — Eine Sonderausgabe der von Dr. Hermann J. Klein herausgegebenen „Revue der Naturwissenschaften".

Geographisches Jahrbuch. XI. Band, 1887. Unter Mitwirkung von O. Drude, G. Gerland u. A., herausg. von Herm. Wagner. Gotha, 1887. J. Perthes. (496 S. 8⁰.) 12 *M.* Bespr. im Literarischen Centralblatt 1887, S. 1142.

Giornale del Genio Civile Compilato sotto l'Alta Direzione del Ministero dei Lavori Publici. Parte ufficiale e parte non ufficiale. Serie quinta. Volume I. 1887. Roma. Tip. e lit. del Genio civile, Via Torre Argentina 47.

Jahrbuch der Naturwissenschaften 1885 — 1886. Enthaltend die hervorragendsten Fortschritte auf dem Gebiete: Physik; Chemie nnd chemische Technologie; Mechanik u. s. w. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von Dr. Max Wildermann. Mit einer Karte und mehreren in den Text gedruckten Kärtchen und Holzschnitten. Freiburg i. Br., 1886. Herder. (634 S. 8⁰.) 6 Mk. Bespr. im Literarischen Centralblatt 1887, S. 494.

Industrielle Rundschau. In Verbindung mit dem „Praktischen Maschinen-Constructeur" nnd mit der „Technischen Rundschau" (Uhland's Wochenschrift für Industrie und Technik) herausgegeben von Wilhelm Heinrich Uhland, Civilingenieur, Leipzig-Gohlis. Erster Jahrgang, 1887. Mit 386 Abbildungen. Leipzig, Verlag von Baumgärtner's Buchhandlung.

Journal of the Association of Engineering Societies. Transactions and proceedings. Boston. St. Louis. Chicago. Cleveland. Minneapolis. St. Paul. Kansas City. Published by the board of manager

of the association of engineering societies. Nr. 73 Broadway, New-York. Volume VI, 1887. — Jeden Monat erscheint ein Heft von ca. 36 Seiten Umfang.

Norsk Teknisk Tidsskrift udgivet af den norske ingeniør og arkitektforening og den polytekniske forening. 10de årgang af ing.- og ark.-for. organ. 34te årg. af polyteknisk tidsskrift. Redaktør: H. Stub, ingeniør. Redaktionskomite: G. Bull, stadtsconduktør; B. Geelmuyden, ingeniør; E. O. Johannesen, ingeniør; L. Schmelck, kemiker; G. A. Sinding, ingeniør. Kristiania. Foreningerners Forlag. 1887.

Nouvelles Annales de Mathématiques, journal des candidats aux écoles polytechnique et normale. Rédigé par M. M. Gerono, professeur de mathematiqnes, et Ch. Brisse, professeur de mathematiques spéciales au lycée condorcet, répétiteur à l'école polytechnique. Troisième série. Tome sixième. Publication fondée en 1842 par M. M. Gerono et Terquem, et continuée par M. M. Gerono, Prouhet et Bourget. Paris, Gauthier-Villars, imprimeur-libraire du bureau des longitudes, de l'école polytechnique, successeur de Mallet-Bachelier. — Abhandlnngen und Recensionen.

Technische Rundschau. In Verbindnng mit dem „Praktischen Maschinen-Constructeur“ und mit der „Industriellen Rnndschau“ (Uhland's Wochenschrift für Industrie und Technik) heransgegeben von Wilhelm Heinrich Uhland, Civilingenieur, Leipzig-Gohlis. Erster Jahrgaug, 1887. Mit 141 Skizzenblättern und 762 Abbildungen. Leipzig, Verlag von Banmgärtner's Bnchhandlnng.

Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin im Jahre 1887. Sechster Jahrgang. Redigirt von Dr. E. Rosochatius. Berlin. Druck und Verlag von Georg Reimer. 1888.

Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht. Unter Mitwirknng von Dr. E. Mach, Professor an der Deutschen Universität in Prag, und Dr. B. Schwalbe, Professor und Director des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums zn Berlin. Herausgegeben von Dr. Fritz Poske. Preis für den Jahrgang von 6 Heften (ca. 30 Bogen 4^0 umfassend) 10 *M*. Verlag von Julius Springer in Berlin. Das erste Heft ist bespr. in der Central-Zeitung f. Optik und Mechanik 1887, S. 275.

2. Lehrbücher und grössere Aufsätze, die mehrere Theile des Vermessungswesens behandeln.

Gerke. Uebersicht der Literatur für Vermessnngswesen von dem Jahre 1886. Zeitschr. f. Verm. 1887. S. 473, 489, 514.

Gross. Die einfacheren Operationen der praktischen Geometrie. Leitfaden für den Unterricht an technischen Lehranstalten und zum Gebrauche für Gemeinde- und Corporationstechniker, Wege- und

Wiesenbaumeister, Forst- und Landwirthe, Feldmesser und Baubeflissene. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 107 in den Text gedruckten Holzschnitten. Stuttgart. Verlag von Konrad Wittwer. 1887. Bespr. in d. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 121.

Günther. Erdkunde und Mathematik in ihren gegenseitigen Beziehungen. München. Tb. Ackermann. 1887. Bespr. im Jahrb. über die Fortschritte d. Math. 1886.

Hartl. Materialien zur Geschichte der astronomisch-trigonometrischen Vermessung der österreichisch-ungarischen Monarchie, 1. Heft. Separat-Abdruck aus den „Mittheilungen des k. k. militair-geographischen Instituts", VII. Band. Wien, 1887.

Hergesell & Rudolph. Die Fortschritte der Geophysik. Geographisches Jahrbuch 1887, Seite 207 bis 266. — Enthält: Gestalt der Erde und Schwerevertheilung; Schweremessungen; Mittlere Dichte der Erde; Aenderung der Nutation und Rotationsdauer der Erde; Gezeiten; Tiefentemperatur; Innerer Zustand der Erde; Säkulare Hebungen und Senkungen; Vulkanismus; Erdbeben; Gebirgsbildung; Zerklüftung, Thalbildung und Erosion; Sedimentablagerung; Strömende Gewässer; Seen; Gletscher; Eiszeit; Eishöhlen; Autorenregister.

Jordan. Die Deutschen Landesvermessungen. Vortrag, gehalten auf dem siebenten deutschen Geographentage zu Karlsruhe. Separatabdruck aus den Verhandlungen des siebenten deutschen Geographentages zu Karlsruhe. (Verlag von Dietrich Reimer zu Berlin.) Berlin, 1887. Druck von W. Pormetter.

Mémoires de la Section topographique de l'état-major russe; Vol. XLI, 1886. (in 4 °.)

Meyer. Kalender für Eisenbahntechniker, begründet von E. Heusinger von Waldegg. Vierzehnter Jahrgang, 1887. Nebst einer Beilage, einer neuen Eisenbahnkarte in Farbendruck und zahlreichen Abbildungen im Texte. Wiesbaden. Verlag von J. F. Bergmann. Preis 4 Mark.

Nielsen. Die Nivellir- und Drainirkunde. Als Leitfaden für den Unterricht in landwirthschaftlichen Lehranstalten bearbeitet. Mit 12 lithograph. Tafeln. Varel a. d. Jade. Verlag von Büttmann & Gerriels Nachfolger. 1886. (8 °. 62 S.) 1,25 *M.* Bespr. in d. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 91.

Petit. Mannel du bornage et des expertises et arbitrages en matière de bornage, à l'usage des géomètres, propriétaires, administrations et établissements publics et des personnes qui se destinent à la profession de géomètre. Bespr. in dem Journal des Géomètres. 1887, S. 20.

Rheinhard. Ingenieurkalender für Strassen-, Wasserbau- und Kultur-Ingenieure. Vierzehnter Jahrgang, 1887. Nebst einer Beilage, einer neuen Eisenbahnkarte in Farbendruck und zahlreichen Abbildungen im Texte. Wiesbaden. Verlag von J. F. Bergmann. Preis 4 *M.*

Salmoiraghi. Istrumenti e metodi moderni di geometria applicata. Parte prima. Teoria degli istrnmenti misnratori, descrizione e norme pratiche pel loro use. Volume 1⁰. Con circa 250 fra figure intercalate nel testo e tavole. Fascicolo 13. Milano. Premiata tipolitografia degli ingegneri, dell'editore B. Saldini, prem. con medaglia d'argento all' Esposiz. di Torino 1884. (840 S. 8⁰.)

Schellwitz. Uebersicht der Russischen Landesanfnahmen bis incl. 1885. (Nach den officiellen „Sapiski" der militair-topographischen Abtheilung des Hauptstabes aus den Jahren 1835—1885 und anderen officiellen Qnellen.) Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1887, S. 104, 387, 479.

Schlebach. Kalender für Geometer und Kulturtechniker, herausgegeben unter Mitwirkung von Dr. E. Gieseler, Professor in Poppelsdorf-Bonn, Dr. Ch. A. Vogler, Professor in Berlin, Dr. W. Jordan, Professor in Hannover, M. Sapper, Professor in Stuttgart, Th. Müller, Landmesser in Köln, A. Emelius, Landmesser in Linz a. Rh., Trognitz, Landmesser in Gotha. Jahrgang 1888. Mit vielen Holzschnitten. Stuttgart. Verlag von Konrad Wittwer. Bespr. in d. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 574.

Stapff. Das untere Khuisebthal und sein Strandgebiet (Vortrag vom 4. December 1886). Verhandlungen d. Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1887, S. 45.

Bericht über eine geographische Reise mit Angabe der ausgeführten Messungen.

Stück. Vermessnng der freien und Hansestadt Hamburg. Erster Theil: Geschichte des Hamburgischen Vermessungswesens. Hamburg. L. Friedrichsen & Co., Geographische und Nautische Verlagshandlung. 1885. (87 S. 4⁰.) Zweiter Theil: Das Präcisionsnivellement. 1886. (192 S. 4⁰ n. 4 Tafeln.) Dritter Theil: Triangulation, 1886. (158 S. 4⁰ u. 1 Tafel.)

U. S. Coast and Geodetic Survey, for the year ending with June, 1885. Washington, 1886. Bespr. in d. American Journal of Science, Bd. XXXIII, 1887, S. 429.

Woelfer. Die praktische Geometrie. Lehrbnch für den Unterricht an technischen Lehranstalten nnd zum Selbststudium. Mit 109 in den Text gedruckten Figuren. Berlin. Julius Springer. 1887. Bespr in der Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 399; dem Literarischen Centralblatt 1887, S. 1691.

3. Mathematik, Tabellenwerke, Rechenhilfsmittel.

Abdank-Abakanovicz. Les intégraphes, la courbe intégrale et ses applications. Etude sur un nouveau système d'intégrateurs mécaniques. Paris. Gauthier-Villars. 1886. Bespr. in der Allgemeinen Bauzeitung 1887, S. 79; d. Beibl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 672; d. Archiv d. Mathematik und Physik 1887, Literar. Ber. XX. S. 44; d. Zeitschr. d. Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover 1887, S. 509; d. Organ für die Fortschritte d. Eisenbahnwesens 1887, S. 89; d. Zeitschr. d. Vereins Deutscher Ingenieure 1887, S. 299.

Autenheimer. Elementarbuch der Differential- und Integralrechnung mit zahlreichen Anwendungen aus der Analysis, Geometrie, Mechanik, Physik etc. für höhere Lehranstalten und zum Selbstunterricht. Dritte Auflage. Mit 152 in den Text eingedruckten Holzschnitten. Weimar, 1887. Bernh. Friedr. Voigt. 9 *M.*

Betti. Lehrbuch der Potentialtheorie und ihre Anwendungen auf Elektrostatik und Magnetismus. Autor. deutsche Ausg., besorgt und mit Zusätzeu, sowie einem Vorwort versehen von Franz Meyer. Stuttgart. Kohlhammer. 1885. (434 S. 8^0.) 12 *M.* Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1887, S. 727.

Blater. Tafel der Viertel-Quadrate aller ganzen Zahlen von 1 bis 200 000, welche die Ausführung von Multiplicationen, Quadrirungen und das Ausziehen der Quadratwurzel bedeutend erleichtert und durch vorzügliche Correctheit fehlerlose Resultate verbürgt. Wien, 1887. Commissionsverlag von Alfred Hölder. Preis 7 fl. Bespr. in d. Technisehen Blättern (Vierteljahrschrift d. Deutschen Polytechn. Vereins in Böhmen) 1887, S. 264.

Cranz. Synthetisch-geometrisehe Theorie der Krümmung vou Curven und Flächen zweiter Ordnung. Stuttgart. Verlag der J. B. Metzler'schen Buchhandlung. 1886. (90 S. 8^0.) 3 *M.* Bespr. in d. Archiv d. Mathematik u. Physik 1887, Literar. Ber. XVII. S. 2; d. Deutschen Literaturzeitung 1887, S. 508.

Darboux. Leçons sur la théorie génerale des surfaces et sur les applications géométriques du calcul infinitesimal. Première Partie: I volume grand in-8^0. Paris. Gauthier-Villars. 1887. Bespr. in den Nouvelles Annales de Mathématiques 1887, S. 394.

Derivry. Instruction pour l'usage d'une table graphique des nombres carrés et des racines de ces nombres depuis 1 jusqu' à 10 000. Journal des Géomètres 1887, S. 67.

Elfert. Volumetrische Berechnung von Gebirgen mittels des Prismatoids. Petermann's Mittheilungen aus Justus Perthes Geographischer Anstalt 1887, S. 245.

Graefe. Auflösungen und Beweise der Aufgabeu und Lehrsätze aus der analytischen Geometrie des Punktes, der geraden Linie, des Kreises

und der Kegelschnitte. Leipzig, 1886. Teubner. (258 S. 8⁰.) 4,80 *M*. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1887, S. 940; d. Deutschen Literaturzeitung 1887, S. 802.

Hajnis. Umrechnungstabellen für Bogen- und Gradmaass. Der praktische Maschinen-Constructeur 1887, S. 46.

Jordan. Die Leibniz'sche Rechenmaschine. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 226.

Jordan. Zur Geschichte der Leibniz'schen Rechenmaschine. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 593.

Jordan. Rechenschieber von Zellhorn von Dennert und Pape in Altona. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 57.

Jordan. Sechs- und siebenstellige log.-trig. Tafel für neue Theilung. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 56.

Kaiser. Einführung in die neuere analytische und synthetische Geometrie. Für das Selbststudium leichtverständlich ausgearbeitet. Wiesbaden, 1887. Bergmann. (190 S., 3 Taf. Roy.-8⁰.) 6,70 *M*. Bespr. im Literarischen Centralblatt 1888, S. 52.

Kiepert. Grundriss der Differential- und Integral-Rechnung. I. Theil: Differential-Rechnung. II. Theil: Integral-Rechnung. Von Dr. phil. M. Stegemann, weil. Prof. an der Technischen Hochschule zu Hannover. Fünfte vollständig umgearbeitete und vermehrte Auflage mit 66 Figuren im Texte. Hannover, 1888. Helwing'sche Verlagsbuchhandlung. Preis: I. Theil 9 *M*, II. Theil 7 *M*. Die Tabelle der wichtigsten Formeln aus der Differential-Rechnung ist als Separat-Abdruck für 50 Pf. durch jede Buchhandlung zu beziehen. Bespr. in der Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 573.

Kres. Der Gebrauch des Rechenstabes bei perspektivischen Zeichnungen. Centralblatt der Bauverwaltung. Jahrg. VII. 1887. S. 253.

Mangelsdorf. Deutscher Multiplikator, umfangreichster und zuverlässigster Rechenhelfer u. s. w. Berlin, Selbstverlag des Verf. Bespr. in der Deutschen Bauzeitung 1887, S. 192.

Müller. Die Elemente der Planimetrie. Ein Beitrag zur Methode des geometrischen Unterrichts. 2. Aufl. Metz. Scriba. (75 S. 8⁰.) 1,20 *M*. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung. 1887, S. 1301.

Neumann. Ueber die Kugelfunctionen P_n Q_n, insbesondere über die Entwickelung der Ausdrücke $P_n\,(zz_1 + \sqrt{1-z^2}\,\sqrt{1-z_1^2}\cos\Phi)$ und $Q_n\,(zz_1 + \sqrt{1-z_1^2}\,\sqrt{1-z_1^2}\cos\Phi)$ nach den Cosinus der Vielfachen von Φ. Leipzig, 1886. Hirzel. (76 S. Imp.-8⁰.) 2,40 *M*. Abhdlgn. d. mathemat.-phys. Cl. d. k. sächs. Gesellschaft d. Wiss. Bd. XIII, Nr. V. Bespr. im Literarischen Centralblatt 1887, S. 208.

Neumann. Vorlesungen über die Theorie des Potentials und der Kugelfunctionen. Herausgegeben von Dr. Karl Neumann, Prof. Mit Fig. im Text. Leipzig, 1887. Teubner. (364 S. Roy.-8⁰.) 12 *M*. Auch unter dem Titel: Neumann, Vorlesungen über mathematische

Physik. Heransg. von seinen Schülern. In zwanglosen Heften. Bespr. im Literarischen Centralblatt 1888, S. 363.

Patent Nr. 36889 vom 13. April 86. Instrument znr Veranschaulichung nnd Berechnung sphärischer Dreiecke. Von C. Volbers in Hambnrg. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 151.

Patent Nr. 37922 vom 25. Juni 86. Rechenapparat von Ph. Claudel in Vécoux, Frankreich. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 223.

Peirce. Elements of the Theory of the Newtonian Potential Function. Boston. Ginn & Co. 1886. Bespr. in d. London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Jonrnal of Science, Bd. XXIII, 1887, S. 220.

Prytz. Tables d'Anti-Logarithmes. Édition stéréotype, publiée sous les auspices de l'académie royale des sciences à Copenhague. Copenhague, Lehmann et Stage, Libraires éditeurs. (27 S. 8^0.) Bespr. in d. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 338.

. . . Rechenschieber. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 191.

Rémond. Exercices élémentaires de Géométrie analytique à deux et à trois dimensions avec un exposé des méthodes de résolution, suivis des énoncés des problèmes donnés pour les compositions d'admission aux Ecols Polytechnique, Normale et Centrale, et au Concours général. Pemière Partie: Geometrie à deux dimensions. I vol. in-8^0 de VIII — 319 pages, avec figures dans le text. Paris. Ganthier-Villars. 1887. 8 fr. Bespr. in den Nouvelles Annales de Mathématiques 1887, S. 47.

Röther. Genauigkeit der Rechenscheibe. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 302.

Schlömilch. Ueber den Rest der Reihe für arc sin x. Zeitschr. f. Mathem. n. Physik von Schlömilch etc. 1887, S. 368.

Schrader. Beiträge zur Theorie der Determinanten. Neue Sätze und eine nene Bezeichnung. Halle a. d. S., 1887. Schmidt. (155 S. 8^0.) 3,60 $\mathcal{M}$. Bespr. im Literarischen Centralblatt 1887, S. 1435.

Selling. Eine neue Rechenmaschine (Patent Nr. 39 634 vom 16. April 1886.) Berlin, Springer. 1,20 $\mathcal{M}$. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 403 nnd S. 443.

Skibinski. Der Integrator des Prof. Zmurko in seiner Wirknngsweise und praktischen Verwendnng. Wien. 3,20 $\mathcal{M}$.

Steiff. 6-stellige log.-trig. Tafel für neue Theilnng (von Plauzoles). Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 25.

Steiff. Logarithmiseh-trigonometrische Tafeln für neue Kreistheilung. Ebendas. S. 152.

Jordan. Beitrag zur vorstehenden Frage. Ebendas. S. 153.

Stolz. Vorlesungen über allgemeine Arithmetik. Nach den neueren Ansichten bearb. 2. Theil: Arithmetik der complexen Zahlen mit

geometrischeu Anwendungen. Leipzig, 1886. Teuhner. (326 S. 8°.) 8 *M*. Bespr. im Literarischen Centralhlatt 1887, S. 876.

Veltmann. Berechnuug des Iuhalts eines Vielecks aus den Coordinaten der Eckpunkte. Zeitschr. f. Mathem. u. Physik von Schlömilch etc. 1887, S. 339, Taf. V.

Weyer. Ueher Interpolation bei periodischen Functionen, Vortrag. Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft 1887, S. 292.

Weyr. Die Elemente der projectivischen Geometrie, 2. Heft: Theorie der Curveu zweiter Ordnung u. zweiter Classe. Mit 19 Holzschnitten. Wien, 1887. Braumüller. (228 S. gr. 8°.) 6 *M*. Bespr. in d. Literarischeu Centralhlatt 1887, S. 812; d. Archiv d. Mathematik u. Physik 1887, Literar. Ber. XIX. S. 33; d. Deutschen Literaturzeitung 1887, S. 462.

Wittstein. Vierstellige Logarithmisch-Trigouometrische Tafeln. Zweite Auflage. 20 S. Hannover, Hahn. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 229.

4. Allgemeine Instrumentenkunde, Optik.

Abbe. Ueber Verbesserungeu des Mikroskops mit Hülfe neuer Arten optischen Glases. Sitzungsher. d. medicin.-naturw. Ges. zu Jena 1886. Bespr. in den Beihl. zu den Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 337.

Bahnson. Spiegelung in Glasprismeu. Central-Zeitung für Optik u. Mechanik 1887, S. 218, 231, 253, 269, 277.

Beck. Ueher einige neue Anwendungen ehener Spiegel. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 380.

Borletti. Precisione della misura d'un angolo fatta col teodolite e col cleps. Il Politecnico **34**, S. 310.

Boys. Ueber Herstellung, Eigenthümlichkeiten und Vorschläge zur Verwenduug der feinsten Glasfäden. Phil. Mag. (5) **45**, S. 489; Chem. News **55**, S. 162. 1887. Bespr. in d. Beihl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 750.

Gibson u. Gregory. Notiz über die Festigkeit des gesponnenen Glases. Chem. News **55**, S. 79. 1887. Bespr. iu den Beihl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 750.

Broch. Ueber die Etalonnirung der Unterabtheilungen eines Stahes, die Bestimmung der progressiven Fehler einer Mikrometerschraube. Trav. et Mém. du Bureau intern. des Poids et Mesures. **5**, 1886, S. 1. Bespr. in d. Beihl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 487.

Brockmann. Beiträge zur Dioptrik centrirter sphärischer Flächen. Inaugural-Dissert. Rostock. C. Bolt'sche Hofbuchdruckerei. 1887. Bespr. in d. Beihl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 700.

Brockmann. Zur Theorie der dioptrisch-katoptrischen Systeme und ihre Anwendung auf die Sansonschen Bilder. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 4.

Czapski. Das Gesichtsfeld des Galilei'schen Fernrohres. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 409.

Berichtigung des bisher in den Lehrbüchern enthaltenen Irrthumes, dass beim Galilei'schen Fernrohr die Verhältnisse die gleichen seien, wie beim astronomischen.

Czapski. Neuere Sphärometer zur Messung der Krümmung von Linsenflächen. Zeitschr. für Instrumentenkunde 1887, S. 297.

. . . . . Die Erfindung des Sextanten. (Scient. Amer.) Central-Zeitung f. Optik und Mechanik 1887, S. 202.

. . . . . Ein Metermaassstab in Spazierstock-Form. Deutsche Bauzeitung 1887, S. 240, 360.

. . . . . Firniss gegen das Oxydiren der Metalle. Central-Zeitung f. Optik und Mechanik 1887, S. 238.

Fischer. Ein einfaches Winkelmessinstrument für Schüler (zur Demonstration) aus verstellbarer Scheibe und darauf drehbarem Diopter bestehend. Zeitschr. z. Förd. d. physik. Unterrichts 1886, Heft 7.

Fritsch. Einiges über das Jenenser Glas mit vermindertem secundären Spektrum für Fernrohrobjective. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 121.

Schröder. Bemerkungen zu vorstehendem Aufsatz nebst Angabe meines Verfahrens, um die Spannungsfehler an bereits geschliffenen Objektiven zu beseitigen. Central-Zeitnng für Optik und Mechanik 1887, S. 169.

Gerhardt. Das Polarplanimeter (von Ott). Centralblatt der Bauverwaltnng. Jahrgang VII, 1887, S. 163.

Gerland. Die Anwendung der Elektricität bei registrirenden Apparaten. Mit 119 Abbildungen. (17 Bogen Octav.) 3 *M*. Elektrol. Bibliothek. Band XXXVI. A. Hartlebens Verlag in Wien, 1887. Bespr. in den Beibl. z. d. Annalen der Physik u. Chemie 1887, S. 559; der Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 129; dem Repertorium d. Physik 1887, S. 276; den Technischen Blätteru (Vierteljahrschrift des Deutschen Polytechn. Vereins in Böhmen) 1887, S. 149; der Meteorologischen Zeitschr. 1887, Literaturbericht, S. [42].

. . . . . Glasfäden zur Herstellung von Fadenkreuzen etc. Central-Zeitung für Optik u. Mechanik 1887, S. 250.

Grubb. Ueber Herstellung und Prüfung von Teleskop-Objektiven und Spiegeln. Nature **34**, S. 85. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 101, 146.

Häbler. Geometrische Construction der Linsenformel. Zeitschr. f. math. n. naturwiss. Unterricht 1886. Bespr. in der Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 33.

Hensoldt. Ueber Ablese-Mikroskope im Allgemeinen, sowie über Schranben-Mikroskope und die Skalen-Mikroskope des Verfassers insbesondere. Central-Zeitnng f. Optik u. Mechanik 1887, S. 242.

Hinckeldeyn. Amerikanische Schreibmaschinen, Vortrag im Architekten-Verein zu Berlin am 6. Juni 1887. Deutsche Bauzeitung 1887, S. 287.

v. Höegh. Eigenschaften der Jenenser Glassorten. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 13.

v. Jettmar. Zur Strahlenbrechung im Prisma. Strahlengang und Bild von leuchtenden, zur Prismenkante parallelen Geraden. XXXV. Jahresbericht des k. k. Staatsgymnasiums im VIII. Bezirk. Wien, 1885. Bespr. in den Beibl. zu den Annalen d. Physik und Chemie 1886, S. 693; der Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 7.

Jordan. Diopter-Genauigkeit. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 652.

Jordan. Unregelmässigkeiten der Libellen. Zeitschr. f. Verm. 1887. S. 89; Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 133.

K. Ein Federstift. Deutsche Bauzeitung 1887, S. 490.

Kerber. Bestimmung der Brechungsexponenten, für welche die chromatische Abweichung zu heben ist. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 97.

Kerber. Bestimmung der Farbe, für welche die sphärische Aberration zu heben ist. Central-Zeitung f. Optik und Mechanik 1887, S. 49.

Kerber. Ueber die Correctnr von Systemen grösserer Oeffnung. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 145.

Kettler. Theoretische Optik, gegründet auf das Bessel-Sellmeier'sche Princip. Zugleich mit den experimentellen Belegen. Mit 44 Holzst. und 4 lithogr. Taf. Braunschweig, 1885. Vieweg & Sohn. (652 S. 8°., Taf. Fol.) 14 *M.* Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1887, S. 50; dem Archiv d. Mathematik und Physik 1887, Literar. Ber. XX, S. 45.

v. Konkaly. Ein Universalinstrument. Central-Zeitung f. Optik und Mechanik 1887, S. 183. — Es ist gezeigt, wie durch eine einzige Benzinkerze das Fadenkreuz sowohl, als anch die Nonien des Horizontal- und Verticalkreises eincs Universals beleuchtet werden können.

Laurent. Ueber die Herstellung von Objectiven für Präcisionsinstrumente. Jonrn. de phys. (2) 5, 1886, S. 268. Bespr. in den Beibl. zu den Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 33; der Central-Zeitung f. Optik nnd Mechanik 1887, S. 45.

Lummer. Methode zur Senkrechtstellung eines Fernrohres auf eine spiegelnde Fläche. Verh. d. phys. Ges. zu Berlin 1885. S. 78. Bespr. in den Beibl. zn den Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 34; der Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 45.

Lummer. Ueber eine neue Methode Meter und Kilogramm zu vergleichen, die Wellenlänge als Urnormale einzuführen und über hydrostatische Wägungen. Verhandlungen der physik. Gesellschaft zu Berlin im Jahre 1887. VI. Jahrg. 1888, S. 5.

Matthiessen. Bestimmung der Cardinalpunkte eines dioptrisch-katoptrischen Systems centrirter sphärischer Flächen, mittels Kettenbruchdeterminanten dargestellt. Zeitschr. f. Mathem. u. Physik von Schlömilch etc. 1887, S. 170.

Meisel. Geometrische Optik, eine mathematische Behandlung der einfachsten Erscheinungen auf dem Gebiete der Lehre vom Licht. Hierzu 1 Atlas mit 5 Figurentaf. Halle a. S., 1886. Schmidt. (171 S. 8^0., Taf. Fol.) 6 *M.* Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1887, S. 179; den Beibl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 479.

Moser. Ueber Fernrohrobjective. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 225, 308.

Nagel. Das Repsold'sche Universalinstrument des Königl. Polytechnicums zu Dresden. Civilingenieur 1887, S. 577, Taf. XXVIII—XXX.

Neumann. Die Brillen, das dioptrische Fernrohr und Mikroskop. Handbuch für praktische Optiker. (256 S. mit 60 Abb.) Wien. 4,00 *M.* Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 441.

Oberbeck. Ueber die Bezeichnung der absoluten Maasssysteme. Annalen d. Physik u. Chemie. XXXI, 1887, S. 335.

Paschwitz. Neue Einstellvorrichtung an Zugfernrohren. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 123.

Patent Kl. 42. Nr. 38 207 vom 25. Mai 86. Doppel-Objektivlinsen mit gemeinschaftlichem Sehfelde. Von Heinrich Westien in Rostock, Mecklenburg. Bespr. in der Central-Zeitnng f. Optik u. Mechanik 1887, S. 60; d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 295.

Patent Kl. 42. Nr. 39 855 vom 15. Dec. 86. Schublehre. Von C. Stiefelmayer in Esslingen a. N., Württemberg. Bespr. in der Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 228.

Patent Nr. 39 128 vom 10. Aug. 86. Theodolit. Von C. G. Th. Heyde in Dresden. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 294.

Patent Kl. 42. Nr. 37 871 vom 16. Juni 86. Wasserwaage für Horizontal- und Verticalmessungen. Von G. Falter & Sohn in München. Bespr. in der Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 71.

Patent Kl. 42. Nr. 36 083 vom 14. Nov. 85. Winkelmess- und Nivellir-Instrument mit Reflector-Spiegeln. Von Alfred Alexandre Contureau in St. Cloud, Frankreich. Bespr. in der Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 11.

Patent Kl. 42. Nr. 38 732 vom 16. Sept. 86. Zerlegbares Stativ für geodätische und photographische Instrumente. Von H. Müller &

F. Reinecke in Firma A. Meissner in Berlin. Bespr. in der Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 167; d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 295.

Patent Kl. 49. Nr. 38503 vom 14. April 86. Zweitheilige Schraubenmutter mit entgegenwirkenden Schrauben zur Vermeidung des todten Ganges. Von Anton Brosig in Habelschwerdt, Schlesien. Bespr. in der Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 120; in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 259.

Paulussen. Nauwkenrigheids-planimeters, Patent Hohmann-Coradi. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang III. 1887, S. 98, 113. — Beschreibung, Theorie, Gebrauch und Genauigkeit.

Pellat. Cours de physique à l'usage de la classe de mathématique spécials. Tome second, 2me partie. Optique Géometrique. Paris. Dupont. 1886. Bespr. in d. Beibl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 301.

Pfaundler. Ueber die Bezeichnung der Maasssysteme. Annalen d. Physik u. Chemie XXXII, 1887, S. 188.

. . . . . Praktischer Schraubenzieher. Journal Suisse d'Horlogerie 1887; Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 116.

. . . . . Präcisions-Instrumente auf der Wiesbadener Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Schweizerische Bauzeitung X. Band, 1887, S. 103.

Rayleigh. Historische Bemerkungen über einige fundamentale Sätze der Optik. Phil. Mag. 1886, S. 466. Bespr. in den Beibl. zu den Annalen d. Physik und Chemie 1887, S. 578; in der Central-Zeitung f. Optik und Mechanik 1887, S. 226.

Reinhertz. Ein neues Stativ. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 468; Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 206.

Reinhertz. Ueber die Prüfung der Schraubenmikrometer bei Ablesungsmikroskopen für Theodolit-Kreistheilungen. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 545.

Rieth. Einfluss des Glases auf die Beweglichkeit der Libellen. Dingler's Polytechnisches Journal 1887, 264. Bd., S. 501.

Zum Theil mit der in der Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 297, gegebenen Abhandlg. übereinstimmend.

(Fortsetzung folgt.)

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Die geodätischen Arbeiten in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika, die Seenvermessung, von Professor J. Howard Gore in Washington. — **Kleinere Mittheilungen:** Selbstzeichnender Fluthmesser in Travemünde. — Ueber die Vertheilung des Grundbesitzes in den sieben östlichen Provinzen Preussens. — Das Radfahren. — **Literaturzeitung:** Die Königlich Preussische Landes-Triangulation. — Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1887, von M. Petzold in Hannover.

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 15. Band XVII.

1. August.

Ueber die Anordnung trigonometrischer Rechenformulare,

von **Haupt**, Landmesser bei der Königl. Gen.-Comm. in Münster.

Es möge einem Praktiker gestattet sein, die Erfahrungen, die er bei seinen in grösserem Umfange ausgeführten trigonometrischen nnd polygonometrischen Rechnungen gesammelt hat, oder die Umstände, welche ihn zu besonderem Nachdenken veranlasst haben, an dieser Stelle darzulegen.

Der Uebersichtlichkeit wegen sollen die einzelnen Rechnungsformulare der Anweisnng IX. v. 25. Oct. 1881 der Reihe nach durchgenommen werden.

In dem trig. Form. 1 sind die Einzelmessungen und die Mittelbildungen anf einzelne Secunden angegeben; es hindert aber natürlich nichts, wenn man gute Messungen vorliegen hat, die Mittelbildungen in den Spalten 5, 8, 9 und 10 für die trig. Punkte 2. und 3. Ordnung auf Decimaltheile der Secunde auszuführen, da ja auch die Ansgleichungsrechnung in den Formularen 2, 9, 10 und 11 mit Decimalen erfolgt.

Wenn eine Rechnung überhaupt mit Decimalen auszuführen ist, warum dann nicht von Anfang an? Eine erhebliche Mehrarbeit wird dadurch nicht vernrsacht.

Im trig. Form. 2 ist behnfs Bildung des Mittels aus allen Beobachtungen für den Fall, dass vollständige Sätze nicht zu erzielen waren, ein Verfahren angegeben, welches einerseits sehr umständlich, mühsam und zeitraubend ist, andererseits aber, wie auch in Regel 23b, Seite 103 zugestanden wird, eine einfache Probe für die Richtigkeit der Differenzen $d = r_1 - r$ nnd der vorläufigen Orientirungsverbesserungen $o = \frac{[d]}{n}$ nicht zulässt; es wird noch hinzugefügt, dass ein etwa vorkommender Rechenfehler ohne Wirknngen auf das Endergebniss ist. Letzteres ist ja an sich richtig; aber m. E. muss dieses bei einem Rechner, der sich nicht sofort klar machen kann, dass ein etwa gemachter Fehler nur eine nicht

genaue Orientirung des betreffenden Satzes zur Folge hat und höchstens eine weitergehende Orientirungsrechnung erforderlich machen kann, als ohne diesen Fehler in der vorläufigen Orientirung nothwendig gewesen wäre, ein Gefühl der Unsicherheit hervorrufen. Alle diese Uebelstände werden aber beseitigt, wenn man das Verfahren anwendet, welches in

Laufende Nr. 14. Standpunkt: Tr. P. 18.

1. Reducirte Mittel der beobachteten Richtungen r.

Zielpunkt	Satz 1 Seite 31			Satz 2 Seite 31			Satz 3 Seite 31			Satz 4 Seite 32			Satz 5 Seite 32			Satz 6 Seite 32		
	°	′	″	°	′	″	°	′	″	°	′	″	°	′	″	°	′	″
Tr. P. 6	0	00	00		00	00		00	00		00	00		00	00		00	00
Tr. P. 12	87	10	35		10	35		10	15		10	12		(10	25,80)		10	32
Tr. P. 16	112	57	45		(57	37,25)		57	30		57	27		(57	37,25)		57	47
Tr. P. 25		(21	45,00)	116	21	33		21	52		(21	45,00)		21	40		21	55
Tr. P. 17	154	50	12		49	58		50	20		49	52		(50	06,40)		50	10
Tr. P. 22	179	02	37		(02	34,00)		(02	34,00)		02	37		02	45		02	17
Tr. P. 13		(26	37,50)	191	26	25		26	30		(26	37,50)		26	38		26	57
Tr. P. 26.	192	01	47		01	53		01	55		(01	52,50)		(01	52,50)		01	55
$[r]$		02	56		50	24		48	22		00	08		51	03		51	33
$[v]$		51	18,50		50	35,25		50	56,00		50	23,00		51	04,95		51	33,00
$[d]=[m]-[v]$		—	20,05		+	23,20		+	2,45		+	35,45		—	6,50		—	34,55
n			6			6			7			5			4			8
$o=\frac{[d]}{n}$		—	3,34		+	3,87		+	0,35		+	7,09		—	1,63		—	4,32
$=+[v]$		—	20,04		+	23,22		+	2,45		+	35,45		—	6,52		—	34,56
		—	0,86		—	0,61		—	0,55		—	1,72		+	0,54		±	0,00
$[v_1]=[v]+[v]=$		50	57,60		50	57,86		50	57,90		50	56,73		50	58,97		50	58,44
$[d_1]=[m_1]-[v_1]=$		+	0,32		+	0,06		+	0,02		+	1,19		—	1,05		—	0,52
$o_1=\frac{[d_1]}{n}$		+	0,05		+	0,01		+	0,00		+	0,24		—	0,26		—	0,07
$[v_1]$		+	0,30		+	0,06		+	0,00		+	1,20		—	1,04		—	0,56
		—	0,16		+	0,04		—	0,01		—	0,16		+	0,15		±	0,00
$[v_2]=[v_1]+[v_1]=$		50	57,74		50	57,96		50	57,89		50	57,77		50	58,08		50	57,88
$[d_2]=[m_2]-[v_2]=$		—	0,15		—	0,09		+	0,00		+	0,12		—	0,19		+	0,01
$o_2=\frac{[d_2]}{n}$		= +	0,03		—	0,02		+	0,00		+	0,02		—	0,05		+	0,00

Helmert's Ausgleichungsrechnung, S. 154 — 157 und in Jordan, Handbuch der Vermessungskunde Band I, S. 341 — 345 angegeben ist und das auch in dieser Zeitschrift 1884, S. 25 zur Vergleichung zugezogen ist. Es wird hierbei sofort zur Bildung des arithmetischen Mittels aus allen Sätzen geschritten, und es ist zunächst gleichgültig,

2. Mittel m			3. $\frac{[o]}{p}$	4. Mittel $m_1 = m + \frac{[o]}{p}$			5. $\frac{[o_1]}{p}$	6. Mittel $m_2 = m_1 + \frac{[o_1]}{p}$			Mittel der Anweisung (zur Vergleichung)			
											m_1		m_2	
°	′	″	″	°	′	″	″	°	′	″	′	″	′	″
0	00	00,00	$+\frac{2,02}{6} = +0,34$	0	00	00,34	$-\frac{0,03}{6} = -0,01$	0	00	00,33	00	0,03		00,3
87	10	25,80	$+\frac{3,65}{5} = +0,73$	87	10	26,53	$+\frac{0,23}{5} = +0,05$	87	10	26,58		26,5		26,6
112	57	37,25	$-\frac{0,22}{4} = -0,06$	112	57	37,19	$+\frac{0,22}{4} = +0,05$	112	57	37,24		36,8		37,2
116	21	45,00	$-\frac{1,73}{4} = -0,43$	116	21	44,57	$-\frac{0,32}{4} = -0,08$	116	21	44,49		44,6		44,5
154	50	06,40	$+\frac{3,65}{5} = +0,73$	154	50	07,13	$+\frac{0,23}{5} = +0,05$	154	50	07,18		07,1		07,2
179	02	34,00	$-\frac{2,20}{4} = -0,55$	179	02	33,45	$-\frac{0,04}{4} = -0,01$	179	02	33,44		32,8		33,4
191	26	37,50	$-\frac{1,73}{4} = -0,43$	191	26	37,07	$-\frac{0,32}{4} = -0,08$	191	26	36,99		37,1		37,0
192	01	52,50	$-\frac{3,44}{4} = -0,86$	192	01	51,64	$-\frac{0,01}{4} = -0,00$	192	01	51,64		51,6		51,7
$[m] = 50$		58,45	$\left[\frac{[o]}{p}\right] = -0,53$		50	57,92	$\left[\frac{[o]}{p}\right] = -0,03$		50	57,89				
$+61$		$10 - 61,10$												
					50	57,92								
					$+1,59$	$-1,57$								
									50	57,89				

Nach diesem Beispiel konnte das Mittel m_1 unbedenklich als endgültiges Mittel angenommen werden, während nach dem Verfahren der Anw. für m_1 die Richtung nach Tr. P. 16 noch um 0,4″ und nach Tr. P. 22 um 0,6″ Secunden abweicht.

Digitized by Google

wie die einzelnen Sätze geordnet werden; dieselben können also ohne Weiteres in der Reihenfolge der Beobachtung aus dem trig. Form. 1 entnommen werden, wodurch schon bei einer grösseren Anzahl von Sätzen viel an Zeit gespart wird. Ferner ist eine Probe für die richtige Berechnung des arithmetischen Mittels dadurch gegeben, dass die Quersumme der Differenzen d sowohl als diejenige der Summen $[d]$ derselben gleich Null werden muss. Jedoch hier lässt sich die Rechnung noch wesentlich abkürzen. Es ist nicht erforderlich, dass die einzelnen Differenzen d gebildet werden, sondern es genügt, wenn sofort die Summen derselben $[d]$ berechnet werden. Dieses geschieht in folgender Weise: (Vgl. vorstehende Rechnung zu Beispiel von Nr. 14, Standpunkt Tr. P. 18 in trig. Form. 2 der Anw. IX. Seite 98 und 99).

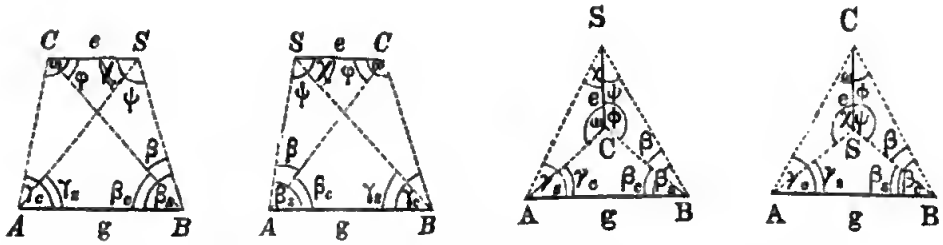
Nach Bildung des arithmetischen Mittels aus allen Beobachtungen (s. oben) werden die in Folge Nichtbeobachtung leeren Stellen durch das arithmetische Mittel aus den beobachteten Sätzen der betreffenden Richtung ausgefüllt, welche Eintragungen zum Unterschied von den wirklich beobachteten Richtungen einzuklammern sind; hieranf wird nochmals jeder Satz unter Hinzuziehung der eingeklammerten Zahlen addirt; diese Summe wird zum Unterschied von $[r]$ mit $[\mathfrak{r}]$ bezeichnet; alsdann muss das arithmetische Mittel aus sämmtlichen $[\mathfrak{r}] = [m]$ sein. Ferner aber ist für jeden Satz $[m] - [\mathfrak{r}] = [d]$ und die Quersumme der $[d]$ muss wieder = Null sein; die Orientirungsverbesserung o ist auch hier $= \frac{[d]}{n}$, wo n gleich der Anzahl der in jedem einzelnen Satze wirklich beobachteten Richtungen ist.

Es ist nun ferner nicht erforderlich, dass die so gewonnenen Orientirungsverbesserungen o an jeder bezüglichen beobachteten Richtung angebracht werden, sondern das Verfahren lässt sich abermals vereinfachen, indem zu dem anfangs berechneten arithmetischen Mittel m der Werth $\frac{[o]}{p}$ addirt wird, wo $[o]$ gleich der Quersumme aller o der für die betreffende Richtung beobachteten Sätze und p gleich der Anzahl der jedesmal beobachteten Sätze ist; alsdann ist $m + \frac{[o]}{p} = m_1$. Eine einfache Probe für die Richtigkeit der Rechnung ist dadurch gegeben, dass $[m_1] - [m] = \left[\frac{[o]}{p}\right]$ sein muss. Eine weitere Probe wird erzielt, wenn noch die Werthe $[\mathfrak{r}_1]$ berechnet werden; dieses geschieht, indem zu $[\mathfrak{r}]$ die Werthe $n \cdot o$ plus der Summe der $\frac{[o]}{p}$ der eingeklammerten Werthe für jeden einzelnen Satz addirt werden; das arithmetische Mittel aus allen $[\mathfrak{r}_1]$ muss gleich $[m_1]$ sein. Diese Probe dient gleichzeitig zur Benrtheilung, ob noch eine weitere Orientirungsrechnung nothwendig ist. Denn es ist $[d_1] = [m_1] - [\mathfrak{r}_1]$ und $o_1 = \frac{[d_1]}{n}$, mit welchen Werthen die Rechnung in

derselben Weise, wie oben für die Berechnung von m_1 angegeben ist, nöthigenfalls fortzusetzen ist, um die besser orientirten Werthe m_2 zu erhalten.

In formeller Hinsicht dürfte die bisher in dem von der Reichsdruckerei gelieferten Formular vorgedruckte Ueberschrift $\left\{\begin{matrix}\text{Satz}\ldots\ldots\\ \text{Seite}\ldots\ldots\end{matrix}\right\}$ fortzulassen sein.

Das trig. Form. 3 ist bestimmt zur Berechnung der Excentricität e und der Richtung nach dem Centrum, wenn bei excentrischer Beobachtung auf einem unzugänglichen Punkte diese beide Werthe nicht durch directe Messung und Beobachtung gewonnen werden konnten. Es ist eingerichtet für die Fälle, wo die Lage der Punkte die in nachstehenden Skizzen dargestellt ist:



Dieses Formular hat zunächst den Nachtheil, dass es nur wenig Probe für die Richtigkeit der Rechnung bietet; eine solche lässt sich aber sehr leicht gewinnen, wenn ausser den Werthen für φ und ψ auch diejenigen für χ und ω berechnet werden. Durch Subtraction bezw. Addition der Werthe φ und ω, ψ und χ werden dann werthvolle Rechenproben gewonnen, indem diese Summen oder Differenzen einem bekannten Winkel gleich sein müssen.

Das Formular 3 lässt sich aber ausserdem noch benutzen zur Berechnung einer Richtung zwischen 2 trig. Punkten, welche zur Bestimmung der Coordinaten derselben n o t h w e n d i g ist, aber zwischen diesen Punkten liegender Hindernisse wegen nicht hat beobachtet werden können. Solche Fälle kommen zwar nicht sehr häufig vor, der Schreiber dieses ist jedoch schon mehrfach in der Lage gewesen, von der Einrechnung solcher Hilfsrichtungen Gebrauch machen zu müssen. Letztere lässt sich freilich umgehen durch Zusammenrechnen von mindestens 3 trig. Punkten. Dieses Verfahren würde aber einen Zeitaufwand erfordern, der in Vergleich zu dem vorgeschlagenen sehr stark ins Gewicht fällt. Das Zusammenrechnen von 3 trig. Punkten erfordert doch schon die Bildung von $\frac{8 \cdot 7}{2 \cdot 1} = 28$ Quadrat- und Productensummen ($[ff]$ eingerechnet), dasjenige von 4 Punkten sogar schon eine solche von $\frac{10 \cdot 9}{2 \cdot 1} = 45$ Summen. Dazu kommt die sehr zeitraubende Auflösung der Normalgleichungen.

Für die Berechnung einer Hilfsrichtung kann die Lage der Punkte 4facher Art sein, wie in nachstehenden Skizzen dargestellt ist:

Fig. 1.

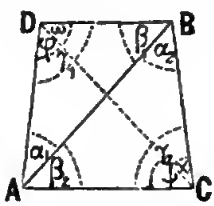


Fig. 2.

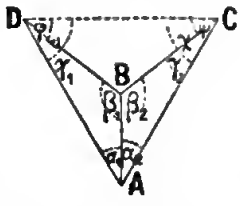


Fig. 3.

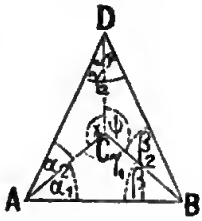
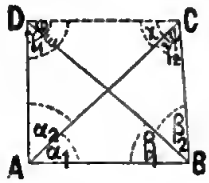


Fig. 4.



Vor Berechnung der Winkel φ, ψ, χ und ω im trig. Formular 3 ist aber eine Ausgleichung der gemessenen Winkel erforderlich, wenn die Winkel α, β nnd γ sämmtlich gemessen sind.

Die Formeln für diese Ausgleichnng sind in Nr. 4 der Vereinsschrift des Elsass-Lothringischen Geometervereins vom Jahre 1883 vom Verfasser entwickelt. Bei Lage der Punkte wie in Fig. 1 nnd 2 ist in jedem einzelnen Dreieck $A\,B\,C$ und $A\,B\,D$ der Schlnssfehler auf die Winkel α, β und γ gleichmässig zu vertheilen.

In Figur 3 ist, wenn der Fehler im Dreieck $A\,B\,C = 180^0 - (\alpha_1 + \beta_1 + \gamma_1) = -f_1$ und der im Dreieck $A\,B\,C = 180^0 - (\alpha_2 + \beta_2 + \gamma_2) = -f_2$ gesetzt wird, die Verbesserung v für α_1 und $\beta_1 = \frac{-3f_1 - f_2}{11}$, für $\gamma_1 = \frac{-5f_1 + 2f_2}{11}$, für α_2, β_2 und $\gamma_2 = \frac{+2f_1 - 3f_2}{11}$; in Figur 4 ist unter derselben Bedingung die Verbesserung v für α_1 und $\beta_1 = \frac{+f_1 + f_2}{6}$, für α_2 und $\gamma_1 = \frac{-f_1 + 2f_2}{6}$ und für β_2 und $\gamma_2 = \frac{+2f_1 - f_2}{6}$.

An a. O. sind andere Formeln für die Berechnung der Werthe φ, ψ, χ und ω entwickelt, als im trig. Form. 3 angegeben sind. Das Schlussergebniss muss nach beiderlei Formeln dasselbe sein und dürfte den Formeln im trig. Form. 3 der Gleichmässigkeit halber der Vorzug zu geben sein.

Zu trig. Form. 4 Beispiel Nr. 4 ist zu erwägen, ob es nicht in einzelnen Fällen vortheilhafter oder wenigstens übersichtlicher ist, wenn zur Gewinnung von s (Entfernung von P_a nach $P_b\,N \cdot Z$) von $P_b\,N \cdot Z$ mit Hilfe der Centrirungsmessung die Coordinaten berechnet werden und aus diesen im trig. Form. 8 die Entfernung s gewonnen wird, namentlich dann, wenn $P_b\,N \cdot Z$ von mehreren trigonometrischen Punkten P_a aus hat beobachtet werden müssen. Wenn $P_b\,N \cdot Z$ von allen neu zu bestimmenden Punkten beobachtet ist, wird die Coordinatenrechnnng wesentlich vereinfacht durch Einführung der Coordinaten von $P_b\,N \cdot Z$ in die ganze Rechnung, so dass also von einer Centrirung überhaupt Abstand genommen wird.

Zn trig. Form. 5 wäre es sehr erwünscht, wenn auch für die trig. Pnnkte 2. Ordnung die äusserste Fehlergrenze angegeben wäre.

Zn trig. Form. 6 sind schon früher in dieser Zeitschrift (1883, S. 115 bis 118 und S. 453) von anderer Seite Bemerknngen gemacht.

Das trig. Form. 7 bietet keine Probe für die Richtigkeit der Berechnung der Additamente. Eine solche ist jedoch in einfacher Weise zu gewinnen, wenn einmal die Differenzen $\Delta y = y_b - y_a$ nnd $\Delta_x = x_b - x_a$ wie in der Anweisnng nnd ferner die Differenzen $-\Delta y = y_a - y_b$ und $-\Delta x = x_a - x_b$ gebildet werden. Dic Additamente werden dann für beide Rechnungen verschieden erhalten, so dass auch die Werthe η und ξ von einander abweichen werden. Die aus diesen verschiedenen Werthen von η nnd ξ abgeleiteten Neigungen ν_a sollen um $(180^0 + E'' + \varepsilon'')$ von einander abweichen. Wenn die Abweichnng grösser ist als $(180^0 + E'' + \varepsilon'') \pm 0{,}02''$, mnss eine Nachrechnung erfolgen, weil dann ein Fehler bei der Interpolation wahrscheinlich ist. Jedoch ist zu bemerken, dass eine so genane Uebereinstimmnng nur dann eintreten kann, wenn die Additamente auf 3 Decimalstellen berechnet werden. Bei der vorgeschlagenen Art der Berechnung kann die Ableitung von $(^1/_4\,\pi + \nu_a)$ unterbleiben. Die Grösse $(E'' + \varepsilon'')$ ist nur einmal und zwar am praktischsten dort zn berechnen, wo (wenn die sphärischen Neigungen für ein und denselben Punkt nach mehreren anderen Punkten abznleiten sind) für ersteren die Coordinaten als y_a und x_a eingetragen sind, weil dann nur eine einmalige Berechnung von log $(2\,y_a)$ erforderlich wird.

Zu den trig. Formularen 9, 10 und 11 möge zunächst erwähnt werden, dass seit Herbst 1883 in den ans der Reichsdruckerei zu beziehenden Formularen die wichtige Rechenprobe $\sum = p\,u\,u - p\,f\,f = f_1\,\delta\,x + f_2\,\delta\,y$ bezw. $= f_1\,\delta\,x_a + f_2\,\delta\,y_a + f_3\,\delta\,x_b + f_4\,\delta\,y_b$ vorgedruckt ist; in der Anweisung IX fehlt dieselbe. Wenn diese Probe stimmt, dann kann in Abtheilung 4 von Form. 10 und 11 und in Abtheilung 5 und 6 von Form. 9 kein Rechenfehler gemacht sein. Dagegen zeigen sich etwaige Fehler, welche bei Berechnung der genäherten Neigungen n, ferner bei Berechnung der Hilfsgrössen a nnd b sowie von f gemacht sind, durch diese Probe nicht; derartige Fehler zeigen sich vielmehr erst bei Vergleichung von u mit v. Die Probe, dass $-\frac{f_1}{a_1} f_1 - \frac{f_2}{b_2} f_2 = f_1\,\delta\,x + f_2\,\delta\,y$ bezw. $-\frac{f_1}{a_1} f_1 - \frac{f_2}{b_2} f_2 - \frac{F_3}{C_3} F_3 - \frac{\mathfrak{F}_4}{\mathfrak{D}_4} \mathfrak{F}_4 = f_1\,\delta\,x_a + f_2\,\delta\,y_a + f_3\,\delta\,x_b + f_4\,\delta\,y_b$ sein soll, ist nicht stichhaltig, da dieselbe stimmen kann, selbst wenn in der Auflösung der Normalgleichungen ein Fehler gemacht ist.

Es ist nicht erforderlich, dass für Punkte 4. Ordnung und die trig. Beipunkte die red. f auf eine Decimale genau berechnet und so in Abthlg. 4 der Form. 10 und 11 übernommen werden, vielmehr können

dieselben auf ganze Secunden abgerundet werden, ja es ist sogar vollkommen richtig, wenn in Abthlg. 4 der Form. 10 und 11 $f = (w - \alpha)$ in Rechnung gestellt wird; denn es ist $[a] = o$ nnd $[b] = o$, durch die Reduction wird jedes f nm eiu und dieselbe Zahl $\pm o$ (Orientirung) geändert, mithin ist $o\ (a_1 + a_2 + \ldots + a_{n-1} + a_n) = o \times o = o$

ebenso $o\ (b_1 + b_2 + \ldots + b_{n-1} + b_n) = o \times o = o$;

dagegen für die Vergleichung von u und v, sowie $p\,u\,u$ und $p\,f\,f$ ist die Reduction für f erforderlich, aber auch hierfür wird eine solche, auf ganze Secunden abgerundet, meistens genügen, es sei denn, dass die genäherten Coordinaten des zu bestimmenden Punktes sehr ungenau geworden und dadurch die Grössen f verhältnissmässig gross erhalten sind; dann mag allenfalls die Reduction auf Decimaltheile der Secnnde einen merkbaren Einfluss ausüben auf den Unterschied $p\,u\,u - p\,f\,f$.

Ferner mögen Anfänger im Coordinatenrechnen auf einige Proben aufmerksam gemacht werden, die sich zwar von selbst verstehen, hier aber mitgetheilt werden, da eiu Anfänger wenig Zeit hat zum Aufsuchen von Rechenproben, welche nicht direct vorgeschrieben sind. In Abthlg. 2 der trig. Form. 10 und 11 ist zunächst $\log a - \log b = \log \operatorname{tang} n$; ferner $\frac{a}{b} = \frac{\Delta y}{\Delta x}$; letztere Probe ist nur flüchtig anszuführen, da sie nur dazu dienen soll um die richtige Stelle des Decimalkomma zu prüfen. In Abthlg. 3 von Form. 10 und 11 sollte man nie unterlassen, die Summen $[\alpha]$, $[n]$ und $[w]$, sowie $[f]$ bezw. $[w - \alpha]$ zu bilden; es muss sein $[n] - [\alpha] = [f]$ und $[w] - [\alpha] = [w - \alpha]$. Ein etwa ohne diese Probe gemachter Fehler bei Bildung der f wird sich erst am Schluss der Rechnung zeigen und die Umrechnung eines Theils in Abthlg. 4 und der ganzen Abthlg. 5 und 6 nöthig machen. Wenn gesagt ist, für den Fall, dass bei Bildung von $(f = n - (\varphi \pm \pi) = w - \alpha)$ ein Fehler gemacht sei, wäre nur ein Theil der Rechnung in Abthlg. 4 zu wiederholen, so möge darauf aufmerksam gemacht werden, dass bei Bildung der Quadrate und Producte in Abthlg. 4 nur in der Richtnng eiue Berichtigung zu erfolgen hat, für welche ein unrichtiges f ermittelt war. Es sei z. B. in Abthlg. 3 des trig. Form. 11 (Seite 184 der Anweisnng) iu der Richtung nach Tr. P. 25 ein Fehler von $-\ 60''$ gemacht, so dass f nicht $= -\ 20''$ sondern $= +\ 40''$ sein soll, dann müsste freilich red. f neu berechnet werdeu, weil sonst $(p\,u\,u - p\,f\,f)$ nicht gleich $(f_1\,\delta x + f_2\,\delta y)$ würde, jedoch brauchte in Abthlg. 4 nur für die Richtung nach Tr. P. 25 f um $+\ 60,''$ $p\,a\,f$ um $(+\,222).(+\,60)$ und $p\,b\,f$ um $(+\,53).(+\,60)$ geäudert zu werdeu und um dieselben Werthe natürlich auch beziehungsweise $[p\,a\,f]$ und $[p\,b\,f]$, während $[p\,a\,a]$, $[p\,a\,b]$ und $[p\,b\,b]$ unverändert bleiben würden. Der Grund ist schon weiter oben dargelegt.

Schliesslich möge noch erwähnt werdeu, das Derjenige, welcher in trigonometrischeu Rechnungeu schon eine besondere Uebung nnd Sicherheit

erlangt hat, die Berechuung von $(^1/_4\,\pi + n)$ in Abthlg. 2 der Zeitersparniss halber unbedenklich unterlassen kann. Diese dient nur dazu, um die richtige Berechnung der Neigungen n zu prüfen. Ist aber eine der letzteren unrichtig berechnet, dann können u nnd v nicht übereinstimmen, so dass also ein solcher Fehler sich stets am Schluss zeigen mnss.

Uebersicht

der

Literatur für Vermessungswesen

vom Jahre 1887.

Von **M. Petzold** in Hannover.

(Fortsetzung.)

Rieth. Unregelmässigkeiten der Libellen. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 133; Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 297.

Rosenberg. Ein optischer Universalapparat. (Aus dem russischen Originalmanuscript übersetzt von B. Kalbe.) Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 323.

Rozé. Ueber ein neues Hilfsmittel, die optische Achse eines Fernrohres in Bezug auf die Verticale festzulegen. C. R. 104. 1887, S. 1260. Bespr. in den Beibl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 819.

. . . . . Schnell adjustirbarer Taster. Central-Zeitnng f. Optik u. Mechanik 1887, S. 227.

Schüll. Ueber das Centriren optischer Linsen. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 181, 194.

. . . . . Spiral-Schraubenzieher. Bayr. Ind.- u. Gew.-Bl.; Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 130.

Stein. Das Licht im Dienste wissenschaftlicher Forschung. Handbuch der Anwendung des Lichts, der Photographie und der optischen Projectionskunst. Zweite, gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage. I Bd.: 472 S., 476 Illustr. u. 8 photogr. Taf. Preis 13,50 $\mathcal{M}$; II Bd.: 450 S., 355 Illustr. u. 3 photogr. Taf. Preis 12,50 $\mathcal{M}$. Halle a. d. S. Wilhelm Knapp. 1886/87. Bespr. in den Beibl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 378. Das 5. Heft, die Photogrammetrie u. die Anwendnng der Photographie für die Militairwissenschaften enthaltend, ist besprochen in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 256; d. Organ f. d. Fortschritte d.

Eisenbahnw. 1887, S. 220; d. Zeitg. d. Vereins Deutscher Eisenbahn-Verw. 1887, S. 277.

Tanakadate. Die Constanten einer Linse. Journ. of the College of Sc. Imperial University Japan 1887. Bespr. in d. Beibl. zu d. Annalen der Physik u. Chemie 1887, S. 775.

Tarnöe. Ueber einige für das internationale Maass- und Gewichts-Bureau ausgeführte Analysen. Trav. et Mém. du Bureau international des Poids et Mesures. 5, 1886. Bespr. in d. Beibl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 385.

. . . . . Tinte zum Schreiben auf Glas. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 166.

. . . . . Unauslöschliche Tinte für Etiquetten. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887. S. 190.

. . . . . Ueber die Einwirkung der Oele auf Metalle. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 142.

. . . . . Ueber neue Neigungsmesser. Deutsche Bauzeitung 1887, S. 246 u. 247; Uhland's Technische Rundschau 1887, S. 216, Skbl. 73.

Verdet. Vorlesungen über die Wellentheorie des Lichtes. Deutsche Bearbeitung von Dr. Karl Exner. Mit zahlreichen eingedr. Holzstichen. 2. Bd. 3. Abth. (Schluss d. W.) Braunschweig, 1887. Vieweg & Sohn. (S. 337—528. 8^0.) 5,30 $\mathcal{M}$. Bespr. im Literarischen Centralblatt 1887, S. 1762.

Wagner. Ueber die Grundbedingungen mikrometrischer Einstellung bei Teleskopen. Inangural-Dissertation, zur Erlangung der Doctorwürde der philosophischen Facultät der K. Universität Marburg vorgelegt. 1886. A. W. Schade's Buchdruckerei, Berlin, Stallschreiberstrasse 45/46. (43 S. 8^0.)

. . . . . Zirkel mit drei Armen. Centralblatt der Bauverwaltung Jahrg. VII, 1887, S. 494.

5. Flächenbestimmung, Katasterwesen, Kulturtechnisches, markscheiderische Messungen.

Achterberg. De verjaring als middel van eigendomsverkrijging. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang II. 1886, S. 154, 185.

Anweisung für Specialcommissare und Vermessungsbeamte im Bezirke der königl. preuss. Generalcommission zu Cassel. Th. 1, 2. Berlin, 1887. Parey (768 u. 456 S. 8^0, 3 Pläne Doppelfolio.) 25 $\mathcal{M}$. Bespr. in dem Literarischen Centralblatt 1888, S. 887.

Baldus. Zur Bonitirungsfrage. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 272.

de Bas. De kadastrale opnemingen in Nederl. Indië in 1884. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang II. 1886, S. 20.

de Bas. De kadastrale opnemingen in Ned. Indië in 1885. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang II. 1886, S. 249.

van Beurden. Het Fransche Toekomst-kadaster. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang II. 1886, S. 255.

Brügmann. Ueber Wiesenbewässerungen, Vortrag. Vereinsschrift des Hannov. Landmesser-Vereins 1887, S. 20.

Crétey. Topographie cadastrale. Journal des Géomètres 1887, S. 122.

Dal-Verme. Rilevamento della mappa del comune di Roma. Atti degli ingegneri in Milano 19, S. 39.

. . . . . De verjaring in verband met de bewijskracht eener kaart. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang III. 1887, S. 3, 41.

Dörgens. Die Berechnung und Theilung der geradlinig begrenzten Grundstücke. Mit 3 Figurentafeln. Berlin, 1887. Polytechnische Buchhandlung A. Seydel. (66 S. 8^0, 3 Taf.) Bespr. in d. Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 271.

. . . . . Etat der Kataster-Verwaltung pro 1887/88: Ausgabe an Gehältern. Correspondenz-Blatt für Kataster-Beamte etc. 1886/87, S. 143; Vereinsschrift des Hannov. Landmesser-Vereins 1887, S. 9.

Gombault. Jets over het aanleggen van bladen voor kadrastrale plans. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang II. 1886, S. 117.

Hansi. Die Grenzvermarkungen, Grenzzeichen, Grenzscheidungen, Grenzregulirungen und Grenzstreitigkeiten. Striegau. H. Nahlick. 1,50 *M.* Bespr. in dem Correspondenz-Blatt für Kataster-Beamte etc. 1886/87, S. 46.

. . . . . Het Kadaster in Duitschland. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang I. 1885, S. 7, 35, 81.

. . . . . Het Kadaster in Savoye. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang III. 1887, S. 128.

Hoffmann. De herziening der ongehouwde eigendommen in den Biesbosch onder de gemeente Made en Drimmelen. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang II. 1886, S. 238.

Hpl. Erneuerung der Gemarkungsarten und des Katasters in Folge der Ausführung einer Auseinandersetznng. Vereinsschrift des Hannov. Landmesser-Vereins 1887, S. 62.

Hüser. Die Verkoppelungskarten im Bezirke der königl. Preussischen Generalcommissionen zu Cassel, Düsseldorf und Münster. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 365, 383.

Hüser. Zur Casseler Begutachtung des Bayerischen Flurhereinigungs-Gesetzes. Erklärung des Casseler Geometer-Vereins. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 524.

Steppes. Schluss-Erklärung zum Vorstehenden. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 525.

Jordan. Die Kataster-Neumessung in Elsass-Lothringen. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 153.

Jordan. Kleinere Mittheilungen von der rheinischen Kataster-Vermessung. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 231.

K. Entsumpfung der Niederungen in Oberitalien. Zeitschr. für Bauwesen 1887, S. 578; Taf. 66.

Klander. Ueber die für das Auseinandersetzungswesen erforderlichen geometrischen Arbeiten, Vortrag. Vereinsschrift des Hannov. Landmesser-Vereins 1887, S. 51.

Klett. Meliorationswesen und einige Wasserbauten in Baden. Vortrag, gehalten im Württemb. Verein für Bankunde. Wochenblatt für Baukunde, 9. Jahrg. 1887, S. 386; Vereinsschrift des Hannov. Landmesser-Vereins 1887, S. 66.

Koll. Skizze der geodätischen und kulturtechnischen Verhältnisse Süddentschlands. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 161.

Landwers. Grenzherstellungen. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 623.

. . . . . Le cadastre par la photographie aérostatique. Mondes IV, 5, S. 206.

Meyer. Een vereischte voor het hypothek-bewaarderschap, Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang II. 1886, S. 209.

Müller. Ueber die Landeskulturgesetzgebung auf geometrischen und kulturtechnischen Arbeitsgebieten, Vortrag. Vereinsschrift des Hannoverschen Landmesser-Vereins 1887, S. 6.

Mercier. Etude la question du cadastre. Le cadastre considéré comme étant une des réformes utiles à l'agriculture dans une conférence faite à Jouy-sur-Telle, canton d' Auteuil (Oise). Journal des Géomètres 1887, S. 261.

Moll. De toekomst der registers aan de kantoren van registratie en van hypotheken. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang II. 1886, S. 49.

Pomarat et Martin. Essai sur la réfection du cadastre en vue de la délimitation des propriétés: Methode des coordonnées polaires. Ses avantages. Son application. Reconnaisance sur le terrain et levé. Travail de bureau. Conversion des angles au theodolite en angles de direction. Rapport du plan par la méthode des coordonnées. Rétablissement des limites disparues. Calculs des surfaces. Journal des Géomètres 1887, S. 11, 12, 15, 124, 125, 126, 204, 205, 209.

Rink. Kadastrale antiquiteiten. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang II. 1886, S. 176.

Schlebach. Feldbereinigungen, mit Rücksicht auf das Württembergische Gesetz vom 30. März 1886. Vortrag, gehalten im Württembergischen Verein für Baukunde am 27. Nov. 1886. Dentsche Bauzeitung 1887, S. 190.

Schrader. Die Fortführung des Katasters in Elsass-Lothringen. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 129.

Struck. Ueber fehlerhafte Drainagen und deren wirthschaftliche Nachtheile. Wochenblatt für Baukunde, 9. Jahrg. 1887, S. 294, 305, 313.

. . . . . Ueber die Moordammkultur und die dazu erforderlichen Vorarbeiten. Nach einem Vortrage des Herrn Lämmerhirt im Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hambnrg. Wochenblatt für Baukunde, 9. Jahrg. 1887, S. 490.

Verme. Metodo numerico applicato al rilevamento della mappa del comune di Ruino. Il Politecnico 34, S. 108.

Viette. Rapport sur le budget de l'agricnlture. Réfection du cadastre. Journal de Géomètres 1887, S. 8.

Wahnschaffe. Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung. Mit 47 Textabbildungen. Berlin, 1887. Parey. (158 S. 8°.) 4 *M.* Bespr. im Literarischen Centralblatt 1887, S. 1346.

(Fortsetzung folgt.)

Kleinere Mittheilungen.

Die Landmesserlaufbahn.

Ohne in den Meinungsstreit darüber einzutreten, ob die Landmesserlaufbahn jungen Leuten dermalen gute Anssichten bietet oder nicht, erlaubt sich der Einsender, einige Thatsachen anzuführen und von seinem Standpunkte aus eine Warnung, nicht vor der Laufbahn überhaupt, sondern vor dem Eintritt in dieselbe ohne die dazu erforderlichen Eigenschaften beizufügen.

Bei einem Bestande von etwa 2000 preussischen Landmessern besteht das Bedürfniss eines jährlichen Nachwuchses von etwa 90 — 100, für den Angenblick wohl noch mehr, weil seit dem Inkrafttreten der neuen Prüfungsordnung vom 4. September 1882, nämlich seit 1885, im Ganzen nur etwa 50 junge Landmesser in Dienst getreten sind. Seit Ostern dieses Jahres aber haben die zweijährigen Landmesserkurse in Berlin und Poppelsdorf bei Bonn wieder die nothwendige Durchschnittszahl von zusammen 90 Aspiranten aufgenommen und es steht zu erwarten, dass zu Ostern nächsten Jahres ein noch weit grösserer Zufluss stattfinden wird, da an „Eleven", welche ihrer einjährigen praktischen Vorbereitung auf den Kursus bei älteren Landmessern obliegen, dermalen kein Mangel ist.

Eine erhebliche Steigerung des Zuganges über das Durchschnittsmaass hinans ist offenbar höchst unerwünscht, zumal die Einrichtungen der

beiden Landmesserkurse gar nicht auf eine höhere Frequenz als etwa 200 Studirende zugeschnitten sind, noch werden sollen. Je stärker aber der Zudrang, desto weniger Aussicht, das Ziel zu erreichen, für Solche, denen das Studium schwer fällt. Wer nicht ausgesprochene Begabung für Mathematik und Zeichnen mitbringt, sollte die Landmesserlaufbahn meiden. Wer nicht Geduld und Ausdauer besitzt, um körperliche Strapazen und anhaltende geistige Anstrengungen zu ertragen, wer nicht von hohem Pflichtgefühl durchdrungen ist, das ihn auch unter widrigen Umständen seine volle Verantwortlichkeit für die Arbeit empfinden lässt, der wird in der Landmesserlaufbahn kein Glück finden und meist schon an der Prüfung scheitern, nachdem er drei Jahre Zeit auf die Vorbereitung dazu vergeudet hat.

Dass man den Landmesserberuf als die letzte Zuflucht junger Männer aus den gebildeten Ständen nach dem Fehlschlagen anderer Lebenspläne anzusehen pflegte, das hat hoffentlich seit der Geltung der neuen Prüfungsordnung aufgehört. Aber nicht eindringlich genug können Eltern und andere Rathgeber der Jugend davor gewarnt werden, der Landmesserlaufbahn Kräfte zuzuführen, die ihr nicht gewachsen sind. Es ist ein ebenso altes als verderbliches Vorurtheil, dass, wer auf dem Gymnasium seine Unfähigkeit zu einem der sogen. gelehrten Fächer bewiesen hat, noch immer zu einem technischen Berufe tauge. Wenn dagegen nur geeignete Personen sich dem Landmesserfache zuwenden, dann ist Ueberfüllung desselben ohnehin ausgeschlossen und die Gewähr gegeben, dass mit dem äusseren Ansehen des Berufes auch die amtliche Stellung und das Wohlbefinden seiner Träger sich hebt.

Dass übrigens die Ansicht über die Zukunft des Faches unter den Landmessern selbst nicht ganz ungünstig ist, scheint daraus zu folgen, dass unter den Studirenden der Landmesskunde immerhin 10 % Söhne von Landmessern sind.

(Mitgetheilt aus der „Post“, Nr. 178 v. 30. Juni 1888.)

Literaturzeitung.

Vermessung der freien und Hansestadt Hamburg, von *H. Stück*, Obergeometer. Erster Theil. Geschichte des Hamburgischen Vermessungswesens. Hamburg. L. Friederichsen & Co. Geographische und Nautische Verlagshandlung. 1885. 87 S. 4°.

Desgl. Zweiter Theil. Das Präcisions-Nivellement. 1886. 192 S. 4° und 3 Tafeln.

Desgl. Dritter Theil. Triangulation. 1886. 158 S. und 1 Karte.

Nachdem auf der XV. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins am 2. August 1887 in Hamburg von Herrn Obergeometer Stück

ein Vortrag „über das Hamburgische Vermessungswesen“ gehalten worden ist, welcher bereits in dieser Zeitschrift, 1887, S. 529 bis 538 veröffentlicht wurde, und nachdem auch in jüngster Zeit einige Ergebnisse von Genauigkeitsbestimmungen der Hamburger Stadtvermessung von demselben Verfasser in dieser Zeitschr., 1888, S. 355 bis 364 mitgetheilt worden sind, sind die Hamburger Vermessungs-Verhältnisse unseren Lesern nicht mehr unbekannt.

Eine weitere Berichterstattung an der Hand der oben genannten amtlichen Druckwerke wird aber aus verschiedenen Gründen erwünscht sein; diese Werke geben Zeugniss von der sicheren, in beständigem Anschluss an die übrige deutsche Geodäsie stetig erfolgten Entwickelung der Hamburger Vermessungen, an deren Spitze seit mehreren Jahrzehnten der Verfasser vorliegender Werke steht.

Ueber die Gründe, welche zur Herausgabe der amtlichen Veröffentlichung führten, spricht sich das Vorwort des ersten Bandes aus:

Zunächst sind in Hamburg, der Einwohnerzahl nach der zweiten Stadt Deutschlands, in Bezug auf die Vermessungsarbeiten manche Erfahrungen gesammelt worden, welche eigene Einrichtungen erforderten, und welche für die Vermessungsarbeiten grosser Städte immerhin von einigem Interesse sein könnten, wenngleich die lokalen Verhältnisse und eigenthümlichen Verwaltungen grosser Städte in verschiedenen Ländern mehr oder weniger von einander abweichen. Hauptsächlich nach der im Jahre 1842 eingetretenen Brand-Katastrophe sah sich der Hamburgische Staat veranlasst, bedeutende Mittel für Vermessungszwecke aufzuwenden. Hierdurch wurde es möglich, schon im Jahre 1845 die Vermessung der Stadt und bald darauf auch des weiteren Gebiets auf trigonometrischer Grundlage, sowie die Kartirung im grossen Maassstabe zu beginnen. Im Anschlusse an die Vermessung erfolgte später die Vervielfältigung der Kartenblätter durch Lithographie resp. Kupferstich. In Deutschland sind derartige Stadtvermessungen erst später, und bis jetzt auch nur sehr vereinzelt vorgenommen worden.*) Man scheute hauptsächlich die aus solchen Vermessungsarbeiten entstehenden grossen Kosten, sah jedoch bald ein, dass nur genaue Vermessungen und deren Currenthaltung eine genügende Grundlage für die Sicherstellung des Grundeigenthums und für technische Zwecke zu bieten im Stande seien.

Dem Hamburgischen Vermessungswesen standen Vorbilder ähnlicher Arbeiten in der Nähe nicht zur Verfügung. Die ganze Einrichtung musste sich nach den gesammelten Erfahrungen entwickeln und weiter ausbilden, Verbesserungen wurden nach gewissenhafter Prüfung eingeführt,

---

*) Es ist hier zu bemerken, dass die Bayerischen und Württembergischen Landesvermessungen schon seit 1820 auch die Städte in 1:500 bis 1:1250 umfassten, allerdings zuerst nur in Messtisch-Aufnahmen.

während andere Aenderungen mit der Einführung des Metermaasses nicht umgangen werden konnten, jedoch wurde im Allgemeinen der Grundsatz festgehalten, das einmal angefangene Vermessungswerk als ein einheitliches fortzuführen.

Ein fernerer Grund für diese Veröffentlichungen ist das für das Vermessungsbureau sich fühlbar machende Bedürfniss, die bruchstückweise veröffentlichten, oder als Manuscript gedruckten Nachrichten über das Hamburgische Vermessungswesen und die von Zeit zu Zeit erlassenen Instructionen für die Ausführung der betreffenden Arbeiten geordnet zusammengefasst zu sehen, um eine einheitliche Behandlung der verschiedenartigen Aufgaben zu ermöglichen und die Ausführung derselben dem Einzelnen zu erleichtern.

Die älteren, durch Stich und Druck veröffentlichten Karten und Grundrisse sind nun an und für sich nicht geeignet, vollkommenen Aufschluss über die Vermessungsarbeiten zu geben und ein Urtheil darüber zu begründen.

Der jetzige Stand der topographischen und geographischen Vermessungen und Landkarten ist ein wesentlich anderer als im Jahre 1859. Nachdem von den Königl. Preussischen Provinzen Schleswig-Holstein und Lauenburg nicht nur eine ökonomische Vermessung und Anlage eines Katasters, sondern auch eine topographische und geographische Kartirung in den Maassstäben 1 : 25 000 und 1 : 100 000, einschliesslich des Hamburgischen Gebietes, vollständig ausgeführt worden ist, sind andere Karten im Allgemeinen entbehrlich geworden.

Ueber die Vermessungs-Kosten giebt der erste Band Nachweise an verschiedenen Stellen:

S. 24 bis 31. Vermessungs-Arbeiten vom Jahre 1845 bis zur Triangulation und Kleinvermessung des Landgebietes im Jahre 1862.

Für das Jahr 1847 waren nur 2040 Mark zur Verfügung gestellt, weshalb die Arbeiten auf das nothwendigste beschränkt werden mussten. Dagegen wurden bis zum Jahre 1852 für Triangulirung 17 100 Mark aufgewendet (rund 3400 Mark für ein Jahr von 1848 bis 1852).

S. 29. Es wurde die Aufmessung und Kartirung vorläufig auf das den Augen Sichtbare beschränkt, und die Feststellung sowie die Bezeichnung der Grundstücksgrenzen u. s. w. bis auf weiteres hinausgeschoben. Die Kartirung der Stadt und der Vorstadt St. Pauli wurde in dieser Weise zweimal, die der Vororte einmal im Maassstabe 1 : 250 und ausserdem die Kartirung des Ganzen einmal im Maassstabe 1:1000 ausgeführt. Für diese Arbeiten waren in der Zeit von 1853 bis 1861 verausgabt worden 110 242 Mark, mithin bei der Grösse des Areals von 1900 ha etwa 58 Mark für 1 ha.

S. 42. Die Vermessungs-Arbeiten vom Jahre 1862 bis zur Gegenwart erstreckten sich auf das Landgebiet, und die Kosten hierfür ein-

schliesslich Triangulirung, Instrumente, Bücher u. s. w. betrugen 245 440 Mk., mithin, da die Grösse des gemessenen Areals etwa 19 300 ha beträgt, für 1 ha 12,72 Mark. Ausserdem erfolgte noch die vollständige Copie der Karten und Bücher, wofür veransgabt wurden 31 400 Mark.

S. 66 bis 67. Für die in dem soeben betrachteten Landgebiet liegende Stadt Bergedorf wurde 1882 eine Neumessung mit Kostenbewilligung von 17 000 Mark beschlossen.

Die aus diesen Einzel-Angaben folgende Summe von 2040 + 17 100 + 110 242 + 245 440 + 31 400 + 17 000 = 423 222 Mark auf 212 Quadrat-Kilometer giebt rund 2000 Mark auf 1 Quadrat-Kilometer.

Zweiter Theil. *Das Präcisions-Nivellement.*

Nachdem schon seit 1842 zahlreiche einzelne Nivellirungen für Strassen- und Sielanlagen, Schlensen und Wasserbanten u. s. w. ausgeführt waren, gelangte man 1869 zu dem Entschlusse, mehr planmässige zusammenhängende „Präcisions"-Nivellements anzulegen, welche zuletzt 1884 bis 1886 ihren Abschluss fanden. Es wurde dabei an das „Präcisions-Nivellement der Elbe, ansgeführt von W. Seibt, Berlin 1878" und an das Nivellement der Landesaufnahme angeschlossen, die Höhenzahlen des Schlussverzeichnisses sind „Höhen in Meter über dem Nullpunkte am Hamburger Hanptfluthmesser" (S. 4). (Warum sind die Höhen nicht auf Normal-Null bezogen?)

Der vorliegende Band behandelt nur die Nivellirungen von 1884 bis 1886, ausgeführt von dem Abtheilungsgeometer Wittenberg. Das angewendete Instrument hat die bedeutende Länge von 0,58 m, bei 0,54 m Brennweite und 46 mm Oeffnung des Objectivs und 30facher Vergrösserung nebst einem zweiten Ocular zu 40facher Vergrösserung. Die Libelle hat 2,08″ Empfindlichkeit auf 1 Strich, und die kleinen Ausschläge beim Nivelliren wurden in Verbindung mit der Distanzmessung durch Ocularfäden mittelst einer umfänglichen Tabelle in Rechnung gebracht (S. 9 bis 11). Die Nivellirlatten wurden nach einem Normalmeter von Bern verglichen (S. 12). Als Beobachtungsmethode wird (S. 18) die Einstellung des Horizontalfadens auf die Mitte eines Lattenfeldes mit zngehöriger Libellenablesung angegeben, dazu viermalige Ablesung einer Wende-Latte in symmetrischer Anordnung:

Nivellement I.		Nivellement II.	
1. Rückblick,	2. Vorblick.	3. Vorblick,	4. Rückblick.
a. Vorderseite,	a. Vorderseite,	a. Rückseite,	a. Rückseite,
b. Rückseite,	b. Rückseite,	b. Vorderseite,	b. Vorderseite,

System A.

Die Wiederholung in der Gegenrichtnng giebt das System B.

Die Zielweite war im Mittel 58 Meter (S. 149). Es wäre erwünscht gewesen, zur Beurtheilung des Ganzen auch die Maximal-Zielweite und die Vertheilung der Zielweiten kennen zu lernen.

Was die Berechnungsmethode (S. 24) betrifft, so sind auf jeder Strecke die sämmtlichen Nivellirungen hin oder her (deren Zahl nicht immer dieselbe ist) je in ein arithmetisches Mittel zusammengefasst. Nach der Angabe vom arithmetischen Mittel für ungleichgewichtige Messungen werden die Ausgleichungen in diesen Strecken und dann in 38 Haupt-Polygonen einzeln vorgenommen, und die mittleren Fehler berechnet.

Diese 38 Haupt-Polygone haben zusammen eine Länge von 156 km und sind im Durchschnitt mit 4,34 facher Wiederholung nivellirt (S. 148 bis 149). Hieran schliessen sich noch 106 + 6 Kilometer Neben-Nivellements, so dass in den zwei Jahren 1884 bis 1886 zusammen 268 Kilometer Nivellirung ausgeführt sind.

Nach den Fehlerangaben von S. 149 sind die erlangten Genauigkeiten unbedingt befriedigend, nämlich „Mittlerer Fehler des einfachen Nivellements-Resultates für 1 Kilometer“ $k = 1{,}25$ mm bezw. $k = 0{,}86$ mm. Wenn hiernach die Arbeit des Herrn Wittenberg als eine vortreffliche charakterisirt ist, wie auch schon, ohne Berechnung mittlerer Fehler, aus den einzelnen Schlussfehlerangaben S. 87 bis 147 hervorgeht, so glauben wir andererseits für die Fortsetzung der Arbeit eine Erleichterung der Berechnung S. 26 bis 85 vorschlagen zu sollen:

Würden die A und B, welche bei guter Anordnung nicht wesentlich ungleichgewichtig sein dürfen, in einfache Mittel $\frac{A+B}{2}$ zusammen gezogen, so würde der Gewinn an Uebersichtlichkeit und Klarheit der Höhenzahlen selbst und ihrer Genauigkeitsnachweise ein so bedeutender sein, dass ein etwaiger kleiner Verlust bei Unterdrückung der Gewichts-Unterschiede p_a und p_b weitaufgewogen würde; zumal wenn der Beobachter dafür sorgt, wie hier geschehen ist, dass etwaige schwache Stellen später noch gut nachgemessen werden, kann über solche p_a und p_b, gegen welche zudem noch innere Bedenken vorgebracht werden können, ruhig hinweg gegangen werden.

Die Veröffentlichung der Strecken-Angaben kann sich fast ganz auf die Mittel A und B mit $\frac{A+B}{2}$ beschränken; will man etwas weiteres theoretisches thun, so berechne man noch $A - B = d$ und die Summen $\left[\frac{d\,d}{s}\right]$ mit mittleren Fehlern. Damit bringt man alles, was wirklich veröffentlichungsbedürftig ist, in wenigen Spalten je auf eine Seite, welche ansprechender ist als die zwei Seiten (z. B. S. 26 und S. 29) mit 24 Spalten.

Im Anhange dieses dem Inhalte entsprechend gut ausgestatteten Bandes sind zwei Nivellements-Uebersichtskarten beigegeben.

Dritter Theil. *Triangulirung.*

Während der vorhin besprochene zweite Theil sich mit Messungen aus der neuesten Zeit beschäftigt, führt uns der dritte Theil nochmals zurück in die Zeiten von 1817 bis 1824, die durch den Namen Schumacher, und die erste Basismessung von Braak in der Geschichte der Geodäsie ausgezeichnet sind.

Aus Schumacher's Triangulirung waren u. A. die drei Punkte als fest übernommen:

Basis, Süd-Endpunkt,
Basis, Nord-Endpunkt,
Hamburg, Michaelisthurm.

Die Coordinaten dieser drei Punkte wurden auf Michaelisthurm als Coordinaten Nullpunkt mit dem Meridian als x Achse umgerechnet und so unverändert beibehalten.

Hieran schloss sich ein Netz von 4 weiteren Punkten, es entstand also ein Netz von 7 Punkten (S. 32) mit 13 Verbindungslinien und 26 Richtungen.

Dieses Netz wurde als Ganzes ausgeglichen nach den Regeln von Gerling, d. h. es wurden die verschiedentlich combinirten repetirten Winkel zuerst je in einen Horizontalabschluss zusammengefasst (mit indirecter Elimination) und dann das Netz nach gleichgewichtigen Richtungen ausgeglichen. Es bestehen zunächst 2 Seitengleichungen und 7 Dreiecksgleichungen; da aber wegen des festen Anschlusses an Schumacher eine Zwangs-Seitengleichung hinzukommt, so hat man 3 Seitengleichungen und 7 Dreiecksgleichungen, in welchen andererseits wegen der Anschlüsse 4 Werthe $v = 0$ gesetzt werden. Der mittlere Fehler einer Richtung berechnet sich aus den Verbesserungen v von S. 36

$$m = \sqrt{\frac{[vv]}{10}} = \sqrt{\frac{37{,}52}{10}} = \pm 2{,}5''.$$

Dieses und alles weitere ist ganz nach Ganss-Gerling'scher Art angelegt, wozu noch theilweise Anlehnung an die Küsten-Vermessung von General Baeyer kommt; man sieht, dass alles benutzt wurde, was in der Mitte des Jahrhunderts wissenschaftlich zugänglich war; und wenn auch die Triangulirungen heute sich theilweise in anderen Formen bewegen, so ist doch gerade die Gauss-Gerling'sche Netzausgleichung (welche in Hamburg mit dem befriedigenden Werthe $m = \pm 5''$ ausgeführt wurde) der festeste Grundstock aller Triangulirung bis heute geblieben.

Mit dieser Triangulirungs-Mittheilung schliessen die amtlichen Vermessungs-Veröffentlichungen von Hamburg; indessen ist aus den Mittheilungen von Herrn Obergeometer Stück in dieser Zeitschr. S. 354 bis 364

zu entnehmen, dass die Verarbeitung des vorhandenen Stoffes an Messungen nnd Berechnnngen fortgesetzt wird.

In Erinnerung der Mittheilnngen, welche anf der Hamburger Versammlung im August 1887 gemacht wurden, möchten wir für weitere Veröffentlichungen auch an einen Punkt erinnern, der zur Vergleichung mit anderwärtigen Verhältnissen führt. In Hamburg ist man in der Klein-Vermessung bei der ursprünglichsten Art der Handriss-Führung stehen geblieben, d. h. es werden Augenmaass-Zeichnungen mit Maasszahlen in Feldbücher kleinen Formats (22 cm × 9 cm) nnr nach einzelnen Messungslinien eingetragen; und die zusammenhängenden Pläne nachher im Zimmer gezeichnet. In der preussischen Kataster-Verwaltung hat sich die Handrissführung bekanntlich in ganz anderem Sinne entwickelt, indem der Feldhandriss (jetzt mit Tinte) immer mehr den Charakter einer maaassstäblichen Rein-Zeichnung annimmt. Vielleicht könnte das nächste Hamburgische Heft u. A. auch einige Handriss-Proben mit zngehörigem fertigen Plane bringen.

Die Hamburgischen Vermessungen zeigen in den bis jetzt veröffentlichten Heften ein Stück der Gesammt-Entwickelung unserer Wissenschaft und der sichere wissenschaftliche Gang ihrer Entwickelnng gereicht den Leitern desselben zur Ehre. *J.*

Gesetze und Verordnungen.

Wir veröffentlichen im Nachstehenden eine Verfügung der Kgl. General-Commission zu Cassel, welche eine bisher vielfach umstrittene Frage für das Gebiet der grössten General-Commission in Preussen grnndsätzlich entscheidet und für viele nnserer Fachgenossen von Wichtigkeit ist.

Königliche Generalcommission.
Actenz. Littr. B I Nr. 9 gen.:
J. Nr. I. 1702.

Cassel, den 14. März 1887.

Allgemeine Verfügung Nr. 5.

Verhältniss zwischen Commissar und Vermessungsbeamte.

Sie erhalten nachstehend Abschrift einer an einen Vermessungsbeamten erlassenen Verfügung zur Kentnissnahme und allgemeinen Nachachtung.

Königliche Generalcommission.
gez. Dr. Wilhelmy.

An
die Herren Specialcommissare und
Vermessungsbeamten.

Abschrift!

Cassel, den 14. März 1888.

An

den Herrn Vermessungsrevisor N. N.

Auf Ew. Wohlgeboren Beschwerde vom 10. Februar cr. wird Ihnen eröffnet, nachdem wir darüber den Bericht des Commissars erfordert, dass wir dieselbe nicht für begründet erachten können.

Der Berichtsstil war in der früher geltenden Merseburger Geschäftsinstruction und ist neuerdings in der von uns erlassenen und von dem Herrn Minister für Landwirthschaft, Domainen und Forsten genehmigten Geschäftsanweisung vorgeschrieben. Wir können und wollen nicht glauben, dass Ihnen und den übrigen dort stationirten Vermessungsbeamten unbekannt geblieben wäre, dass mit dem Berichtsstil und dessen Form diejenigen Erfordernisse (gebrochener Bogen, das Wort „gehorsamst“ und Submissionsstrich) verknüpft sind, welche der Commissar in seiner Mittheilung vom 3. Januar cr., Nr. 2823 bezeichnet hat.

Diese Vorschrift entspricht übrigens vollständig dem zwischen dem Commissar und den ihm zugeordneten Landmessern obwaltenden und in den Gesetzen begründeten Verhältniss. Der Commissar ist der Leiter der Commission; die demselben zugeordneten Vermessungsbeamten sind nach § 37 der im Auftrage des Königlichen Ministeriums für Landwirthschaft, Domainen und Forsten herausgegebenen Zusammenstellung der Vorschriften über das Auseinandersetzungsverfahren von Glatzel und Sterneberg und nach der ausdrücklichen Vorschrift des von Ihnen zu Ihren Gunsten, aber zur Ungebühr angezogenen Rescripts vom 2. April 1841 (M. Bl. d. i. V. Seite 127) „verpflichtet, Aufträge von ihm anzunehmen und den Anweisungen nachzukommen, welche er ihnen zur Leitung und Förderung der Geschäfte ertheilt“. Das Rescript erkennt es durch das Wort „mithin“ als eine Folge dieses Verhältnisses an, „dass die Feldmesser dem Specialcommissarius insofern allerdings unter geordnet sind“.

Und daraus folgt weiter, dass sie, wie dies in unserm Ressort stets angeordnet gewesen ist, sich dem Commissar gegenüber des Berichtsstils zu bedienen haben. Allerdings stehen sie in keinem Disciplinarverhältniss zu ihm. Daraus folgt aber nur — wie dies in unserer Geschäftsanweisung unter Nr. 2 des § 19 betont ist —, dass sie nicht durch Ordnungsstrafen zur Erledigung der ihnen ertheilten Aufträge von dem Commissar angehalten werden können. Der Berichtsstil ist auch sonst mehrfach ohne das Bestehen einer disciplinarischen Unterordnung vorgeschrieben, wie dies aus unserer Geschäftsanweisung, § 1 Nr. 3, und aus dem Rescripte der Herren Minister der Finanzen und des Innern vom 27. Januar 1878 (M. Bl. d. i. V. Seite 29) erhellet.

Ihre Berufung auf den hier niemals in Geltung gewesenen Erlass der Soldiner Generalcommission vom 28. Februar 1840 ist schon darum verfehlt, weil es sich damals gerade um eine Ordnungsstrafe handelte,

die ein Commissar gegen einen Geometer festgesetzt hatte, also um einen Act, der anerkanntermaassen ausser den Befugnissen des Specialcommissars liegt.

Wenn Sie sich nun ferner daranf berufen, dass bisher die Form des Berichtsstils niemals in so kategorischer Form, wie dies jetzt von dem dortigen Commissar geschehen, gefordert worden sei, so ist dies allerdings richtig, weil man angenommen hatte, dass die Unterlassung von dem Vermessnngsbeamten nicht aus Absicht, sondern aus entschnldbarer Flüchtigkeit, wohl auch Unkenntniss erfolgt wäre.

Nachdem aber seitens der Vermessungsbeamten das Bestreben hervorgetreten ist, sich von der gesetzlich vorgeschriebenen Leitung und Anfsicht der Specialcommissare zu emancipiren, war es nothwendig, die mit dem Berichtsstil verknüpften Formen einznschärfen, und werden wir in Zukunft alle Zuwiderhandlungen gegen diese Formen, wenn solche zu unserer Kenntniss gelangen, auf das Strengste ahnden. Wir fühlen uns dazn um so mehr bewogen, als wir mit grossem Bedauern wahrgenommen haben, dass gerade in neuerer Zeit nnd zwar vorzugsweise aus den Kreisen der jüngeren Landmesser, wenn sie zugleich Kulturtechniker sind, Bestrebungen nicht bloss gegen jene Formen, sondern überhaupt gegen die gesetzlich bestehende Organisation der Specialcommissions-Behörden hervorgegangen sind. Die Agitation, welche in diesen Kreisen, deren bisherige Leistungen durchaus noch nicht die Ueberhebung, deren sich jene jungen Kräfte schuldig machen, rechtfertigen oder auch nur entschuldigen, zur Herbeiführung einer selbständigen gleichberechtigten Stellung der Vermessungsbeamten des landwirthschaftlichen Ressorts betrieben wird und welche namentlich in der sogenannten Warnung: „Ein Wort an jüngere Landmesser", abgedruckt in dem 3. Hefte des 17. Bandes der Zeitschrift des deutschen Geometervereins, auf die Spitze getrieben ist, hat uns mit Kümmerniss erfüllen müssen, weil wir bisher das harmonische Zusammenwirken der commissarischen und feldmesserischen Kräfte in unserem Geschäftsbezirke nur rühmen konnten und weil wir uns bewusst sind, die hohe Wichtigkeit des Amts und des Wirkungskreises der Landmesser, sowie die grossen Leistnngen dieser Beamten, insbesondere der älteren bewährten Vermessungsbeamten, stets anerkannt und ihre Interessen, soweit möglich war, gefördert zu haben.

Dieses Wohlwollen, das uns stets gegen die bei uns beschäftigten Landmesser beseelt hat, veranlasst uns, auf das Unhaltbare der oben gedachten Bestrebungen zurückzukommen. Es wird allgemein anerkannt, dass gerade dadurch, dass die Leitung der Auseinandersetzungsgeschäfte in administrativer, jnristischer und wirthschaftlicher Beziehung in der Hand des Commissars concentrirt ist, die grossen und raschen Erfolge dieser Gesetzgebung in Prenssen vorzngsweise erzielt worden sind. Die gleichberechtigte Stellung der Vermessungsbeamten hiesse in die Organi-

sation der Specialcommissionen einen Dualismns hineintragen, welcher nur geeignet wäre, Conflicte herbeizuführen und dadurch die Thatkraft dieser Behörden zu lähmen. Wo ein solcher Dualismus, sei es durch die doppelte Spitze eines jnristischen und eines ökonomisch-technischen Beamten, wie in Hannover, sei es durch die fast unabhängige Stellung des Geometers gegenüber dem Administrativ-Beamten, wie bei den Consolidationen im Regierungsbezirk Wiesbaden, vorhanden war, hat man sich entschliessen müssen, denselben aufzugeben nnd sich dem System der bewährten altpreussischen Organisation zuzuwenden. Dnrch eine derartige Einrichtnng aber geschieht der amtlichen Stellung nnd Wirksamkeit der Vermessnngsbeamten keineswegs Abbruch. Ihnen gebührt und zwar gerade in Ansehung des bedeutsamsten Theils der Auseinandersetzungsgeschäfte: — der wirthschaftlichen Zusammenlegung der Grundstücke und jetzt anch der Consolidationen — das nicht zn unterschätzende Verdienst, an deren wirthschaftlichen Erfolgen wesentlich mitgewirkt und dadurch zur Hebnng der Landesknltur nnd des Wohlstandes der ländlichen Bevölkerung mit beigetragen zu haben.

Wir sind fern davon, ihnen dieses Verdienst schmälern zu wollen. Selbst abgesehen von den rein geometrischen Arbeiten, in deren technischer Beziehung sie übrigens nicht — wie in dem oben citirten Aufsatz in der deutschen Geometerzeitung angegeben ist — unter dem Commissar, sondern unter dem Vermessungs-Inspector der Königlichen Generalcommission stehen, bleibt den Vermessnngsbeamten ein gut Stück verdienstlicher Arbeit bei Entwerfung nnd Feststellung des Wege- und Grabennetzes, der Planbildung und den in Folge der Zusammenlegung auszuführenden Meliorationsanlagen der verschiedensten Art.

Insbesondere betrachten wir die Planarbeiten, die nach Feststellung der allgemeinen Dispositionen wesentlich Sache des Vermessungsbeamten sind, und zn deren Herstellung ein hohes Maass von Sorgfalt, Umsicht, Fleiss und praktischem sowie geistigem Verständniss der in Betracht kommenden wirthschaftlichen Bedürfnisse und Interessen gehört, als eine nicht hoch genug anzuschlagende Anfgabe, mit deren Lösung dieselben ein vollständiges Genüge haben.

Diese Aufgaben übersteigen weit diejenigen der in den andern Ressorts beschäftigten Vermessungsbeamten.

So sehr wir hiernach die Aufgaben und im Allgemeinen auch die Leistungen der in unserm Ressort angestellten Vermessungsbeamten anzuerkennen haben, so sehr müssen nnd werden wir den in neuerer Zeit sich geltend machenden und auf Abänderung der gesetzlichen und reglementairen Bestimmnngen gerichteten snbversiven Tendenzen entgegentreten.

Wir hoffen, dass die vorstehenden Eröffnungen eine beruhigende und anfklärende Wirkung üben nnd unsere Vermessungsbeamten sich

wieder ganz, unter Fernhaltnng von allen nnfruchtharen Streitigkeiten, ihren wichtigen und segensvollen Arheiten hingehen werden.

Königliche Generalcommission.

gez.: *Dr. Wilhelmy.*

Der erste Theil dieser Verfügung, welcher sich anf die Sache selhst hezieht, mag zwar für unsere Berufsgenossen bei den Generalcommissionen nicht angenehm sein, war aher nach Lage der Sache nicht anders zu erwarten und ist bei der gesetzlich hestehenden Einrichtung der Behörden unseres Erachtens unanfechthar.

Dagegen können die weiteren Ansführungen der Kgl. Generalcommission nicht wohl ganz ohne Erwiderung bleihen. Zunächst möge festgestellt werden, dass die genannte Behörde es als richtig hezeichnet, dass die Form des Berichtsstils hisher niemals in so kategorischer Form gefordert worden sei, wie dies jetzt geschehe nnd zwar weil man angenommen hahe, dass die Unterlassung von den Vermessungsbeamten nicht aus Ahsicht, sondern aus entschnldbarer Flüchtigkeit, wohl auch Unkenntniss erfolgt wäre.

Erst durch das Bestreben der Vermessungsbeamten, sich von der gesetzlich vorgeschriehenen Leitung und Aufsicht der Specialcommissare zu emancipiren, sei die Nothwendigkeit hervorgerufen, die Formen einzuschärfen. Nach unserer Ueberzengung ist die Kgl. Generalcommission falsch unterrichtet, wenn sie voraussetzt, dass ein solches Bestrehen der Landmesser in diesem Umfange überhanpt hestehe und dass Bestrehungen zur Erlangung grösserer Selbständigkeit hervorgetreten seien, bevor von einzelnen Spezialcommissaren Veranlassung genommen wurde, die hisher anerkannt nicht gebräuchlichen Formen des Berichtsstils — und manches andere bisher ungebräuchliche — zn fordern. Der Redaction der Zeitschrift für Vermessungs-Wesen sowohl wie der Vorstandschaft des Deutschen Geometer-Vereins gehen die Mittheilungen über ähnliche Fälle seit längerer Zeit in grosser Anzahl zu, jedenfalls früher, wie die Königlichen Generalcommissionen Kenntniss davon erhalten. Es fehlt uns auch nicht an Mitteln, die Richtigkeit der mitgetheilten Thatsachen zn prüfen, nnd wir machen von diesen Mitteln gewissenhaft Gebranch. Und da müssen wir denn erklären, dass die erste Aufforderung zur Anwendung aller Formen des Berichtsstils, welche zu unserer Kenntniss gekommen — nnd wahrscheinlich die erste, welche überhaupt ergangen ist — nicht an einen jüngeren Landmesser, sondern an einen älteren Vermessungs-Revisor, der nicht Knlturtechniker ist, gerichtet war. Der erste Angriff ist daher nicht von den Landmessern, sondern von den Specialcommissaren ansgegangen, an dem Umsichgreifen des hedauerlichen Verhältnisses mögen beide Theile nicht ohne Schnld sein. Es soll nicht geleuguet werden,

dass ein gewisses Bestreben nach grösserer Selbständigkeit bei den Landmessern vorhanden ist. Dieses Bestreben bezieht sich aber im Allgemeinen, wie aus allen bisher bekannt gewordenen Kundgebungen ersichtlich ist, auf die Selbständigkeit in den technischen Arbeiten. Und mit dieser Einschränknng darf dasselbe doch gewiss als ein berechtigtes bezeichnet werden, da, wie die Königlichen Generalcommissionen am besten wissen, der Landmesser allein befähigt ist, den technischen — und zwar nicht allein den geodätisch- sondern auch den kulturtechnischen — Theil des Verfahrens zu bearbeiten und anszuführen. Wenn wirklich einzelne Landmesser darüber hinaus eine vollständige Emancipirung von der Anfsicht nnd Leitung des Commissars anstreben, so ist dies — in der Oeffentlichkeit und wohl auch im dienstlichen Verkehr — jedenfalls nnr vereinzelt hervorgetreten. Wenn in solchen Fällen die dnrch das Dienstverhältniss gebotene Form nicht immer inne gehalten worden ist, so kann das niemand mehr bedauern, wie die grosse Mehrheit der Landmesser, deren Wünsche sich darauf beschränken, auf dem Arbeitsfelde, welches sie — und zwar sie allein — beherrschen, in voller Verantwortlichkeit, aber auch in freier Bewegung wirken zu können.

Die Königliche Generalcommission zu Cassel findet die Agitation zur Herbeiführung einer den Commissarien gleichberechtigten Stellung der Landmesser auf die Spitze getrieben in dem Artikel im 3. Hefte dieser Zeitschrift „Ein Wort an jüngere Landmesser".

Wir fühlen uns nicht berufen, die Ansführungen dieses Artikels in ihrem ganzen Umfange und namentlich die gereizte Sprache desselben zu vertheidigen, können aber anch die Auffassung der Königlichen Generalcommission als vollberechtigt nicht anerkennen. Auch dieser Artikel bezieht sich im Wesentlichen anf das Eingreifen der Specialcommissare in die technischen Arbeiten und spricht es geradezu ans, dass bei einzelnen Generalcommissionen das bisher bestehende Verhältniss — in welchem doch auch den Commissaren die Leitung und Aufsicht der Arbeiten oblag — ein befriedigendes gewesen sei. In diesem Zusammenhange darf daher auch der Schlnsssatz, der für sich allein betrachtet allerdings vollständige Gleichstellung zu verlangen scheint, wohl so aufgefasst werden, dass die allgemeine Leitnng und Aufsicht dem Commissar verbleiben mag, wenn der Landmesser nur in technischer Beziehung unabhängig gemacht wird.

Die Königliche Generalcommission zn Cassel — deren wohlwollende und gerechte Behandlnng der Landmesser übrigens nirgends mehr gewürdigt werden kann, wie in den Kreisen der letzteren — erkennt die Wichtigkeit der Wirksamkeit und die Leistungen der Landmesser ansdrücklich an, und wenn sie insbesondere diejenige der älteren bewährten Vermessnngsbeamten nennt, so darf doch wohl angenommen werden, dass sie auch den jüngeren Kräften unter Berücksichtigung der naturgemäss

minder reichen Erfahrung ihre Anerkennung nicht versagen wird. Die hohe Behörde begründet dann die Nothwendigkeit der Concentrirung der Leitung der Gesehäfte in der Hand des Commissars mit dem Hinweis auf die bisherigen Erfolge und die früheren Erfahrungen in Hannover und Nassau. Die ersteren erkennen wir in vollstem Maasse an, ohne uns doch der Ueberzeugung verschliessen zu können, dass bei einer anderen Einrichtung mit weit geringeren Mitteln dasselbe, wohl auch Besseres geleistet werden könnte. Den Hinweis auf Hannover und Nassau dagegen können wir nicht für zutreffend halten. In Hannover leitete ein Commissar das Verfahren in administrativer und wirthschaftlicher Beziehung, ein anderer — im Nebenamt — bearbeitete die juristischen Geschäfte, dem Landmesser oblagen die Vermessungen. Die Geschäfte erstreckten sich im Wesentlichen auf Theilungen und Ablösungssachen, sie wurden durchschnittlich zur Zufriedenheit der Betheiligten erledigt. Ob die Erfolge im Allgemeinen weniger günstig gewesen sind, wie nach dem preussischen Verfahren, mag umsomehr dahin gestellt bleiben, als niemand die Wiedereinführung der hannoverschen Einrichtungen im ganzen Umfange befürwortet, die Landmesser jedenfalls eine ganz andere Organisation für wünschenswerth halten. Was das nassauische Verfahren bei den Güter-Consolidationen betrifft, so muss zunächst festgestellt werden, dass wohl kaum in irgend einer preussischen Provinz so rasche Erfolge erzielt sind, wie im früheren Herzogthum Nassau. Um zu beurtheilen, welche Vortheile durch Einführung des preussischen Verfahrens in dem Regierungsbezirk Wiesbaden erzielt werden sollten, wird man auf die Begründung des Gesetzes vom 21. März v. J. Bezug nehmen müssen. In dieser wird zunächst hervorgehoben, dass die absolute Selbständigkeit der Geometer Unzuträglichkeiten im Gefolge gehabt habe und dass deren Thätigkeit daher auf die technischen Geschäfte beschränkt werden müsse. Das erstere ist insofern vollständig zuzugeben, als die Stellung des Geometers der Gemeinde und den Betheiligten gegenüber eine zwar pecuniär vortheilhafte, aber gerade wegen der Art der Bezahlung in vieler Beziehung missliche war.

Auf die Erfolge der nassauischen Consolidationen hat diese auch nach unserer Ueberzeugung unrichtige Stellung des Geometers aber um deswillen keinen nachtheiligen Einfluss ausgeübt, weil sie zugleich die Selbständigkeit desselben bei den technischen und wirthschaftlichen Arbeiten bedingte, deren Vortheile etwa hervorgetretene Uebelstände weit überwogen.

Die Regierung scheint auch anzuerkennen, dass die im vormaligen Herzogthum Nassau erzielten Erfolge so gross waren, wie sie im Rahmen der damaligen Gesetzgebung überhaupt erzielt werden konnten, denn der Schwerpunkt der Begründung des vorerwähnten Gesetzes, ja eigentlich das einzige, was an dem früheren Verfahren getadelt wird, liegt in der Behauptung, dass — die Kosten zu hoch seien und deshalb keine

Provocationen mehr kämen. Die Regierung giebt dann diese Kosten anf durchschnittlich 29,29 Mark für das Hectar an. Wenn dies aber der Hanptvorwurf gegen das nassauische Verfahren ist, dann sollte die Königl. Generalcommission zu Cassel, welche doch genau wissen muss, dass unter ihrer Verwaltung (ähnliche wirthschaftliche und Terrain-Verhältnisse vorausgesetzt) das Verfahren durchschnittlich mindestens den 3fachen Betrag kostet, nicht behaupten, man habe sich wegen der unabhängigen Stellung des Vermessungsbeamten entschliessen müssen, das System aufzugeben.

Die Königl. Generalcommission nennt die wirthschaftliche Zusammenlegung der Grundstücke den bedeutsamsten Theil der Auseinandersetzungsgeschäfte und erkennt dem Vermessungsbeamten das Verdienst zu, an deren wirthschaftlichen Erfolgen „mitgewirkt“ zu haben. Sie weist ihm „ein gut Stück verdienstlicher Arbeit bei Entwerfung und Feststellung des Wege- und Grabennetzes, der Planbildung und der Meliorationsanlagen“ zu. Insbesondere sollen die Planarbeiten nach Feststellung der allgemeinen Dispositionen wesentlich Sache des Landmessers sein.

Diese Ausführungen sind für die Landmesser in der That die allerbetrübendsten. Denn die Landmesser können unmöglich zugeben, dass ihnen nur „ein gut Stück“ dieser Arbeiten zufällt, während sie dieselben im ganzen Umfange Jahr aus Jahr ein allein ausführen. Sie wünschen, dass ihre vorgesetzten Behörden sich überzeugen möchten, dass „die Feststellung der allgemeinen Dispositionen der Planlage“, welche bekanntlich die Landmesser entwerfen, nicht Beamten zugewiesen werden sollte, welche ihrer Ansbildung nach dazu weniger befähigt sind, wie die Landmesser, dass diese Feststellung vielmehr durch den Sachlandmesser erfolgen sollte. Wenn selbst eine Generalcommission, deren Gerechtigkeit und Wohlwollen über jeden Zweifel erhaben sind und auch aus jedem Worte der vorstehenden Verfügung wieder hervorleuchten, sich von der Auffassung nicht losmachen kann, dass der juristisch gebildete Special-Commissar in Wirklichkeit (nicht nur formell) die allgemeinen Dispositionen für die Planlage feststellt und den Haupt- (oder doch einen wesentlichen) Antheil am Entwerfen des Wege- und Grabennetzes, der Planbildnng nnd der Meliorationsanlagen hat, dann werden die Landmesser andererseits sich von dem Gefühl nicht losmachen können, dass in der landwirthschaftlichen Verwaltnng der oberste Rechtsgrundsatz, das „Sunm cnique“, nicht zur vollen Geltung kommt.

Es möge noch auf die Bemerknng hingewiesen sein, dass die Landmesser bzgl. der rein geometrisch-technischen Arbeiten nicht unter dem Specialcommissar, sondern unter dem Vermessungs-Inspector stehen. Das mag richtig sein, aber ebenso richtig ist es, dass die Specialcommissare vermöge der ihnen obliegenden Leitung und Anfsicht der Arbeiten der

Vermessnngsbeamten befugt sind, diese Arbeiten unter den einzelnen Beamten ganz nach Willkür zu vertheilen, zu bestimmen, welche Arbeit zuerst, welche zuletzt gemacht werden soll, einem Vermessungs-Revisor z. B., der ein Einkommen von 3000 bis 4000 Mark bezieht, Monate lang dauernde Rechen- und Zeichenarbeiten zuzuweisen, welche jeder Gehilfe machen könnte, andererseits die Planprojecte von weniger erfahrenen Landmessern bearbeiten zu lassen.

Es soll nicht behauptet werden, dass dies häufig vorkommt, es ist auch zuzugeben, dass ein älterer Specialcommissar sich mit der Zeit ein richtiges Urtheil über die Befähigung der ihm zugetheilten Landmesser bilden wird, auch den jüngeren Commissaren soll durchaus kein Vorwurf daraus gemacht werden, dass ihnen das nicht immer möglich ist. Es sind das Folgen der bestehenden Einrichtungen, jeder Kampf gegen Personen liegt uns fern.

Dies immer im Auge zu behalten, möchten wir insbesondere unseren Berufsgenossen empfehlen. Möge jeder von ihnen, der dazu befähigt ist, etwaige Mängel der bestehenden Einrichtungen zur Sprache bringen und Verbesserungsvorschläge der Kritik unterbreiten, möge aber auch keiner von ihnen vergessen, dass nicht allein durch Zeitungs-Artikel, sondern in erster Linie durch die allgemeinste Pflichterfüllung, durch Unterordnung unter die einmal bestehenden gesetzlichen und reglementarischen Bestimmungen und vor allem durch die grösstmöglichen Leistungen auf dem uns z. Z. zugewiesenen Arbeitsfelde der Stand und die Lage der Landmesser gehoben werden können.

Die Spalten dieser Zeitschrift können und sollen den Wünschen und auch den berechtigten Klagen unserer Vereins-Mitglieder nicht verschlossen sein. Wir wissen, dass die höchsten Behörden von den Veröffentlichungen d. Zeitschr. f. Verm. Kenntniss nehmen, wir haben das Vertrauen zu denselben, dass sie unsere Wünsche berücksichtigen, wenn wir sie von der Berechtigung derselben überzeugen können. Letzteres wird uns aber nur gelingen, wenn wir unser Anliegen in ruhiger Sprache und vor Allem mit sachlicher Begründung vortragen.

Es ist das bzgl. der Verhältnisse der Landmesser bei der landw. Verwaltung in letzter Zeit in ausgedehntem Maasse geschehen, wir glauben auch annehmen zu dürfen, dass unsere Wünsche und Vorschläge an maassgebender Stelle mindestens in Erwägung gezogen werden. Wir würden daher auch nicht Veranlassung genommen haben, noch einmal auf die Frage zurück zu kommen, wenn nicht einerseits die Wichtigkeit der oben abgedruckten Verfügung deren Veröffentlichung nöthig gemacht hätte, andererseits der Umstand, dass der Redaction einschlägige Aufsätze immer zahlreicher zugehen und endlich die bedauernswerthe, aber nicht zu leugnende Thatsache, dass das Verhältniss zwischen unseren Berufsgenossen und den Specialcommissaren ein immer gereizteres wird und vielfach bereits einen persönlichen Charakter anzunehmen

scheint, uns den Wunsch nahe gelegt hätten, die Discussion, soweit das in unseren Kräften steht, wieder in ruhigere Bahnen zu lenken.*)

Znm Schlnsse sprechen wir den Wnnsch aus, dass alle unsere Bernfsgenossen in trener Pflichterfüllung ansharren nnd anch den Schein jeder Unbotmässigkeit vermeiden, dass aber andererseits auch die Behörden den berechtigten Wünschen der Landmesser Rechnnng tragen möchten. Mögen die Behörden nicht vergessen, dass es nnr auf diesem Wege möglich ist, ein tüchtiges, ehrenwerthes Beamtenpersonal heran zu ziehen und dauernd zu erhalten.

Neuwied, 21. Mai 1888. *L. Winckel.*

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Karte des Deutschen Reichs

in 674 Blättern und im Maassstabe 1:100 000.

Bearbeitet von der Königlich prenssischen Landes-Aufnahme, den Topographischen Bureaux des Königlich bayerischen und des Königlich sächsischen Generalstabes nnd dem Königlich württembergischen Statistischen Landesamt.

Im Anschlnss an die diesseitige Anzeige vom 14. November 1887 wird hierdnrch bekannt gemacht, das nachstehend genannte Blätter:

Nr. 89. Greifswald,
„ 427. Landsberg i. Oberschlesien,
„ 522. Mettendorf,
„ 544. Worms,
„ 630. Kolmar i. E.

durch die Kartographische Abtheilnng bearbeitet und veröffentlicht worden sind.

Der Vertrieb der Karte erfolgt dnrch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisenschmidt hierselbst, Kurfürstenstrasse Nr. 12.

Ferner wird bekannt gegeben, dass die vom Topographischen Bureau des Königlich bayerischen Generalstabes bearbeiteten Sectionen:

Nr. 547. Kitzingen und
„ 551. Weiden

erschienen und durch die Bnchhandlung von Th. Riedel (vormals Literarisch-artistische Anstalt von Cotta) in München zn beziehen sind.

---

*) Auch gegenwärtig liegen der Redaction noch verschiedene, auf die dienstliche Stellung und die äussere Lage der Landmesser hei den Generalcommissionen hezügliche Einsendungen vor. Nachdem indessen der Kernpunkt der Sache durch die im laufenden Bande erschienenen Artikel nunmehr genügend beleuchtet erscheint, hitten wir im Anschlusse an die ohigen Ausführungen die Herren Einsender, auf den Abdruck ihrer Zusendungen vorerst verzichten zu wollen. Die Red.

Der Preis eines jeden Blattes beträgt 1 ℳ 50 ₰.

Berlin, den 19. Juni 1888.

Königliche Landes-Aufnahme. Kartographische Abtheilung.

von Usedom,

Oberst-Lieutenant und Abtheilungs-Chef.

Topographische Specialkarte (Reymann)
von Mittel-Enropa im Maassstabe 1 : 200 000.

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 11. Mai d. J. wird hierdurch bekannt gemacht, dass nachstehend genannte Sectionen:

147. Rendsburg,
170. Rostock,
391. Schleusingen,
428. Troppau,
439. Caen,
469. Argentan und
652. Moulins

durch die Kartographische Abtheilung in einer neuen Bearbeitung veröffentlicht worden sind.

Der Vertrieb der Karte erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisenschmidt hierselbst, Kurfürstenstrasse Nr. 12.

Der Preis einer jeden Section beträgt eine Mark.

Berlin, den 16. Juni 1888.

Königliche Landes-Anfnahme. Kartographische Abtheilung.

von Usedom,

Oberst-Lieutenant und Abtheilungs-Chef.

Personalnachrichten.

Preussen. Der Kataster-Controleur Maruhn, bisher in Hettstedt, ist in gleicher Diensteigenschaft nach Osterode versetzt,

die Kataster-Assistenten Stoppa in Köslin, und Ohnesorge in Trier sind zu Kataster-Controleuren in Guhran bezw. Jüterbog befördert worden.

Bayern. Die bei der k. Flurbereinigungscommission diätarisch verwendeten Geometer August Maurer, Franz Biber und Andreas Schreiner wurden vom 16. Juni d. J. ab als Geometer der genannten Commission anfgestellt. — Die Stelle eines technischen Revisors bei der k. Regierung zu Augsburg wurde dem Geometer Anton Burkhart, die Stelle eines zweiten technischen Revisors bei der k. Regierung zu München dem Geometer Friedrich Johannes übertragen. — Bezirksgeometer Adler in Dachau wurde seiner Function enthoben. Bezirksgeometer Wnrm von

Tirschenreuth nach Ingolstadt versetzt und zum Bezirksgeometer in Tirschenrenth der technische Revisor Spanl in Ansbach ernannt.

Herrn Oberst Schreiber, Chef der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme, ist die Wahrung der Geschäfte als Chef der Landesaufnahme und der Rang eines Brigade-Commandeurs verliehen. Die bisherige Function desselben übernimmt Oberstlieutenant Morsbach, bisher im 82. Inf.-Regiment.

(Mittheilung der Kölnischen Zeitung.)

Mittheilungen aus den Zweigvereinen.

Bericht

über die am 6. Mai 1888 in Mainz stattgehabte Generalversammlung **des Vereins Hessischer Geometer I. Classe.**

Anwesend: 22 Mitglieder nnd 3 Gäste. Vorsitzender Weinerth eröffnet die Sitzung um $11^1/_2$ Uhr, giebt seiner Freude über das zahlreiche Erscheinen der Mitglieder Ausdruck und geht sodann zur Tagesordnung über.

I. Der Rechenschaftsbericht des Vorstandes wurde von dem Vorsitzenden vorgetragen. Hieraus ging unter Anderm hervor, dass das Gesuch des Vereins, für einen Gehülfen 7 resp. 5 ℳ pro Arbeitstag verrechnen zu dürfen, an maassgebender Stelle abgelehnt worden ist, ferner, dass auf die Eingabe an die erste Kammer der Stände, bezüglich der Zuziehnng answärtiger Bereinigungsgeometer, die nach dem Wortlaut des Gesetzes nicht ausgeschlossen ist, gelegentlich der Debatte in Hoher Kammer seitens Grossherzoglichen Staatsministerinms die Zusage gegeben wurde, dass in erster Linie und soweit kein Mangel an Arbeitskräften eintritt, nur hessische Geometer I. Classe verwendet werden sollen.

Die Mitgliederzahl des Vereins ist jetzt auf 30 angewachsen. Nen eingetreten sind: Trott und Eppelsheimer in Wörstatt nnd Maurer in Lindenfels.

Der Schriftführer verlas die Protocolle über die seit der letzten Generalversammlung abgehaltenen Vorstandssitzungen.

II. Rechnungsablage. Die Rechnung wurde von den Mitgliedern Bretsch, Engroff und Schäfer geprüft, für richtig befunden und hierauf dem Rechner Decharge ertheilt.

III. Voranschlag für 1888/89. In denselben wurden eingesetzt für Diäten und Gebühren 75 ℳ. Diese Position wurde anf Antrag Hiemenz' mit der Maassgabe bewilligt, dass hierauf der ev. Zuschuss für einen Delegirten znm diesjährigen Deutschen Geometertag in Strassburg verrechnet wird. Für Sammlung von Gesetzesvorschriften

wurden eingesetzt 150 ℳ. Bei der Berathnng über diesen Gegenstand referirte College Fleckenstein über den Stand der Arbeiten und erklärte sich bereit für 150 ℳ die Sammlung druckfertig zu stellen. Da an eine Drucklegung jedenfalls dieses Jahr nicht gedacht werden kann, so glaubte man mit der bewilligten Summe anszukommen. Alle übrigen Positionen des Voranschlags wnrden ähnlich, wie im Vorjahre eingesetzt. Der Mitgliedsbeitrag pro 1888/89 stellt sich demnach auf 4 ℳ. 50 ₰.

IV. Bibliothek. Der Bibliothekar referirte über die Benntzung der Bibliothek: „Nur ein Mitglied hat Gebrauch von derselben gemacht."

V. Vortrag des Herrn Landescultnrinspector Dr. Klaas über Feldbereinignng. Der Herr Vortragende führte zunächst die Gründe an, welche diesbezügliche Gesetze veranlassten, ging dann anf die betr. Gesetze der einzelnen dentschen Staaten über, wies an der Hand geschichtlicher Daten die Entwickelung des Bereinigungsverfahrens nach, besprach den Kostenpnnkt, kam dann auf das neue hess. Feldbereinigungsgesetz zu sprechen und erläuterte, welche Vortheile dieses Gesetz gegen das frühere, namentlich in Bezug anf das Znstandekommen der Bereinigungen biete. Der vorgerückten Zeit wegen brach Redner ab, versprach aber in einer späteren Generalversammlung den Vortrag namentlich über die Ausführung von Bereinigungen ergänzen zu wollen. Durch Erheben von den Sitzen wurde dem Herrn Vortragenden der Dank der Versammlung ausgedrückt.

VI. Vorschriftensammlung. College Fleckenstein referirte wie nnter III angegeben.

VII. Wiederherstellung trig. bestimmter Punkte.

VIII. Ev. weitere Anträge der Mitglieder konnten der vorgerückten Zeit wegen nicht besprochen werden und dürften, da wichtige Anträge eingelaufen sind, in einer bald abzuhaltenden ausserordentlichen Generalversammlnng zn besprechen sein.

Nach der Sitzung wurde ein gemeinschaftliches Mittagessen eingenommen und bewährte sich auch diesmal die Küche und der Keller des Herrn Horn. Nach dem Essen entfernten sich die meisten Theilnehmer um heimwärts zu fahren und nur einige Mitglieder amüsirten sich beim Bier in der Stadthalle.

Der Vorsitzende. (gez.) Weinerth.

Der Schriftführer. (gez.) Porth.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Ueber die Anordnung trigonometrischer Rechenformulare, von Haupt, Landmesser bei der Königl. General-Commission in Münster. — Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1887, von M. Petzold in Hannover (Fortsetzung). — **Kleinere Mittheilungen:** Die Landmesserlaufbahn. — **Literaturzeitung:** Vermessung der freien und Hansestadt Hamburg, von H. Stück, Obergeometer. — **Gesetze und Verordnungen.** — **Neue Schriften über Vermessungswesen.** — **Personalnachrichten.** — **Mittheilungen aus den Zweigvereinen.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 16. Band XVII.

15. August.

Mess- und Rechenübungen.

In dem Lehrplan der preussischen Landmessercurse nehmen Mess- und Rechenühungen einen hreiten Ranm ein. So werden z. B. an der Landw. Hochschule zn Berlin 20 Tage des Sommersemesters ganz den Messühungen im Freien gewidmet. Die Uehnngsanfgahen, welche dahei gelöst werden, sind aus fast allen Gebieten der praktischen Geometrie geschöpft und so ausgewählt, dass hei möglichstem Anschluss an Aufgahen der Praxis, aher doch in wechselvoller Folge, die Hauptarheiten des Landmessers, Längen-, Winkel- und Höhenmessnngen, immer wiederkehren, somit gehörig eingeüht werden. Dahei wird stets auf die nothwendigen Mess- und Rechenproben hingewiesen und die Prüfung jeder Arheit auf ihren Werth dem angehenden Landmesser allmählich zum Bedürfniss gemacht. Es darf wohl angenommen werden, dass eine Reihe solcher Aufgahen nehst Lösungen, ausgeführt von Studirenden der Landwirthschaftlichen Hochschnle zu Berlin, manchen Leser dieser Zeitschrift interessiren, manchem selhst einiges Neue hieten wird.

1. Einschalten eines Punktes in eine Gerade mit unzugänglichen Endpunkten.

Steht man ungefähr in der Mitte der Geraden und wendet vorläufig das hekannte Verfahren des Einschaltens mittelst zweier Baken oder mittelst des einfachen Winkelprismas oder mit zusammengesetzteren Spiegelinstrumenten an, so hefährt man auf jede fehlerhafte Minnte im Absetzen des gestreckten Winkels eine Ahweichung von der Geraden nm 1:13750 ihrer Länge, d. h. fast ein halhes Meter für jede Minute und Meile. Man könnte sich nun mit einem Theodolit, dessen Fernrohr durchznschlagen und dessen Kippachse umleghar ist, ohne Winkelmessnng vollends in die Gerade einschalten, indem man anf einen Endpunkt A einstellt, das Fernrohr umlegt und durchschlägt und aus der Abweichung der Visur vom zweiten Endpunkt B schätzt, nm wieviel der Theodolit zu versetzen sei. Die Erfahrung lehrt aher, dass man auf diese Weise nicht schnell genug die Gerade erreicht, weshalh man Winkelmessung zu Hülfe nimmt.

Von C aus wird Winkel $A\,C\,B$ gemessen und die Höhe h des Dreiecks $A\,B\,C$ berechnet aus:

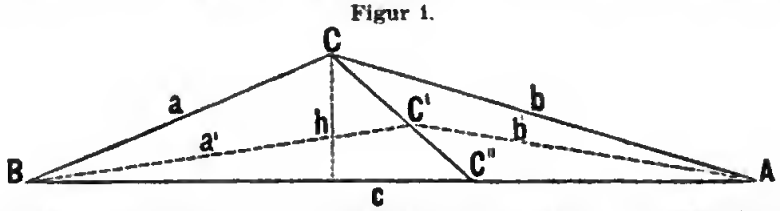
$$h = \frac{a \cdot b}{c} \sin\, A\,C\,B$$

oder mit grosser Annäherung aus:

$$h = v\,(1 - v)\,c\,\frac{180 - A\,C\,B}{206\,265}, \qquad (1)$$

indem $a : c = v$, $b : c = 1 - v$ gesetzt und $A\,C\,B$ in Secunden ausgedrückt wurde. Die Grössen v und c werden aus einer Karte oder durch Schätzung gewonnen, also voraussichtlich h nicht genau genug liefern.

Figur 1.



Man wird zugleich einen Richtungsfehler begehen und statt h vielleicht $C\,C'$ absetzen. Darum wird von C' aus der Winkel $A\,C'\,B$ gemessen, $C'\,C''$ berechnet und in der Verlängerung von $C\,C'$ abgesetzt. Betrachtet man nämlich $C\,C'$ und $C\,C''$ als Basen von Dreiecken mit gemeinsamer Höhe (welche letztere man sich von A einerseits, von B andererseits gefällt denkt), so kommt man, weil sich die Dreiecksinhalte wie die Basen verhalten, zu der Proportion:

$$C'\,C'' : C\,C'' = a'\,b' \sin\, A\,C'\,B : a\,b \sin\, A\,C\,B$$

und da mit grosser Annäherung $a'\,b' = a\,b$, auch der Sinus mit dem Arcus des Nebenwinkels vertauscht werden darf:

$$C'\,C'' : C\,C'' = (180 - A\,C'\,B) : (180 - A\,C\,B)$$

woraus durch Neubilden einer Proportion folgt:

$$C'\,C'' = \frac{180 - A\,C'\,B}{A\,C\,B - A\,C'\,B}\,C\,C'. \qquad (2)$$

Das Vorzeichen von $C'\,C''$ entscheidet über die Richtung, in der diese kleine Strecke von C' aus abzusetzen ist. In C'' wird der Theodolit aufgestellt und die Probe richtiger Absteckung wie angedeutet durch Umlegen der Kippachse und Durchschlagen des Fernrohrs, oder durch Winkelmessung vollzogen. Das Verfahren hat auch Berechtigung, wenn die Endpunkte A und B nicht unzugänglich, aber sehr weit von einander entfernt und gegenseitig schwer sichtbar sind.

Im nachfolgenden Beispiel betrug die Strecke $A\,B$ nur etwa 2 km und es stand ein Schätzmikroskoptheodolit mit umlegbarer Kippachse zur Verfügung. Die Winkelmessung in 4 Kreis- und 2 Fernrohrlagen ergab auf C:

$A\,C\,B =$	$179^0\ 53{,}85'$	$53{,}82$	$53{,}94$
	$\quad 53{,}80$		
	$\quad 54{,}00$	$54{,}05$	
	$\quad 54{,}10$		

$$15{,}75 : 4 = 3{,}94$$

Mittel: $A\,C\,B = 179^0\ 53{,}94'$

Geschätzt wurde $c = 1500$ m, $v = {}^2/_5$, daher nach (1):

$$h = {}^2/_5 \cdot {}^3/_5 \cdot 1500 \cdot \frac{6{,}06}{34\,38} = 360 \cdot \frac{6.06}{3438}$$

Vierstellige logarithmische Rechnung lieferte:

360	2,5563
6,06	0,7825
1 : 3438	6,4637
$h = 0{,}6346$	9,8025

Geprüft durch Rechnung mit gemeinen Zahlen.

Es wurde $C\,C' = 0{,}635$ m abgesetzt und auf C' in 4 Kreislagen bei 2 Lagen des Fernrohrs beobachtet:

$A\,C'\,B = 179^0\ 59{,}10$ } 59,02
" 58,95 }
" 59,15 } 59,25 } 59,14
" 59,35 }

$0{,}55 : 4 = 0{,}14$

Mittel: $A\,C'\,B = 179^0\ 59{,}14'$

Daher galt nach (2):

$$C'\,C'' = \frac{0{,}86}{5{,}20} \cdot 0{,}635$$

Die logarithmische Rechnung lieferte:

0,635	9,8028
0,86	9,9345
1 : 5,20	9,2840
$C'\,C'' = 0{,}105$	9,0213

geprüft durch Rechnung mit gemeinen Zahlen.

Da $C'\,C''$ positiv, musste dies Maass von C' aus in der Verlängerung von $C\,C'$ abgesetzt werden. Nach Aufstellung des Theodolits über C'', Einstellen auf A, Umlegen der Kippachse und Durchschlagen des Fernrohrs wurde B scharf getroffen, ausserdem in 2 Kreislagen und zwei Lagen des Fernrohrs der Winkel $A\,C''\,B$ gemessen:

Ziel	Zeiger I	II	Mittel	Winkel
A	268° 13,3′	14,9′	268° 14,10′	
B	88 13,2	15,0	88 14,10	180° 0,00′
Probe	59,9	0,1	180 0,00	
B	179 24,0	26,1	179 25,05	180 0,00
A	359 24,3	25,8	359 25,05	
Probe	59,7	0,3	180 0,00	

2. Trigonometrische Messung einer Thurmhöhe von zwei Standpunkten aus, welche mit dem Ziel in einer Verticalebene liegen, und Anschluss an eine gegebene Höhenmarke.

Diese Aufgabe tritt ein, wenn ein trigonometrisches Nivellement an ein geometrisches oder umgekehrt angeschlossen werden soll und zu dem Thurm, der trigonometrischer Höhenpunkt ist oder werden soll, nur schmale Gassen führen, sodass die Situation seiner nächsten Umgebung ein geeignetes Dreieck zu legen nicht zulässt.

In der Richtung nach dem Thurm T wird eine Gerade AB mit einem Zwischenpunkt Z abgesteckt, derart dass das verticale Dreieck ATB bei T einen möglichst grossen Winkel bekommt. Auf dem Zwischenpunkt Z wird eine Marke errichtet, welche durch geometrisches oder trigonometrisches Nivellement mit der nächsten zugänglichen Höhenmarke verbunden wird. Ueber A und B stellt man einen Theodolit mit Höhenkreis auf und beobachtet die Zenithdistanzen $\alpha_1\ \alpha_2\ \beta_1\ \beta_2$ der Visuren nach T einer-, nach Z andererseits. Endlich misst man die horizontalen Strecken d zwischen A und B, d_1 zwischen A und Z, d_2 zwischen B und Z.

Der Höhenunterschied zwischen T und Z sei h, dann gilt nach der Figur:

$$h = -\,d_1 \cot \beta_1 + e \cot \alpha_1$$

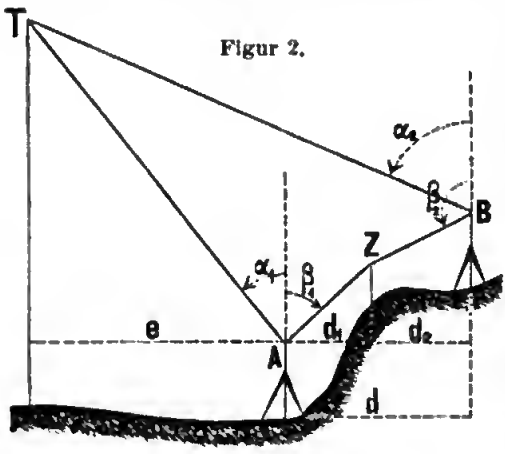
ebenso

$$h = -\,d_2 \cot \beta_2 + (d + e) \cot \alpha_2$$

woraus nach Elimination von e folgt:

$$h = \frac{d_1 \cot \beta_1 \cot \alpha_2 - d_2 \cot \beta_2 \cot \alpha_1 + d \cot \alpha_1 \cot \alpha_2}{\cot \alpha_1 - \cot \alpha_2}.$$

Eine Messprobe wird durch doppelte Streckenmessung, wie üblich, und durch doppelte Aufstellung des Theodolits in A und B mit etwas veränderter Höhenlage des Fernrohrs geschaffen. Im vorliegenden Beispiel wurde auch der Instrumentstand zur Verbindung von Z mit der nahegelegenen, durch ein Feinnivellement eingewogenen Höhenmarke M mit verschiedener Theodolithöhe doppelt aufgenommen. Ist H_m die Cote von M und hat man von C aus, dem Standpunkt des Theodolits zwischen M und Z, nach diesen Punkten hin die Zielweiten d_m und d_z und die Zenithdistanzen α_m und α_z gemessen, so findet sich die Cote H von T gemäss:



Figur 2.

$$H = H_m - d_m \cot \alpha_m + d_z \cot \alpha_z + h$$

auf doppelte Weise.

In unserm Beispiel wurde nicht auf die Höhenmarke M selbst, deren Cote mit 62,290 gegeben war, sondern auf einen 0,200 m hohen Aufsatz über M von C aus eingestellt, sodass in die Schlussformel noch ein Glied eintritt.

Zenithdistanzen.

	1. Messung	2. Messung
α_1	57° 3′ 49″	57° 7′ 42″
α_2	73 38 26	73 41 4
β_1	92 44 26	92 52 49
β_2	91 52 19	92 2 34

Berechnung von $\cot \alpha_1 - \cot \alpha_2$.

Formel	1. Messung		2. Messung	
	log	Zahl	log	Zahl
$\cot \alpha_1$	9,811 544	0,647 954	9,810 404	0,646 255
$\cot \alpha_2$	9,467 770	0,293 609	9,466 509	0,292 758
$\cot \alpha_1 - \cot \alpha_2$	9,549 426	0,354 345	9,548 385	0,353 497
$1/\cot \alpha_1 - \cot \alpha_2$	0,450 574		0,451 615	

Berechnung der drei Glieder von h.

Formel	1. Messung		2. Messung	
	Argument, Ergebniss	log	Argument, Ergebniss	log
d_1	23,15	1,36455	23,15	1,36455
$\cot \beta_1$	92° 44′ 26″	8,68004 n	92° 52′ 49″	8,70168 n
$\cot \alpha_2$	73 38 26	9,46777	73 41 4	9,46651
$1/\cot \alpha_1 - \cot \alpha_2$		0,45057		0,45162
I. Glied	×,0818	9,96293 n	×,0354	9,98436 n
$-d_2$	−25,21	1,40157 n	−25,21	1,40157 n
$\cot \beta_2$	91° 52′ 19″	8,51432 n	92° 2′ 34″	8,55229 n
$\cot \alpha_1$	57 3 49	9,81154	57 7 42	9,81040
$1/\cot \alpha_1 - \cot \alpha_2$		0,45057		0,45162
II. Glied	1,5066	0,17800	1,644	0,21588
d	48,36	1,68449	48,36	1,68449
$\cot \alpha_1$	57° 3′ 49″	9,81154	57° 7′ 42″	9,81040
$\cot \alpha_2$	73 38 26	9,46777	73 41 4	9,46651
$1/\cot \alpha_1 - \cot \alpha_2$		0,45057		0,45162
III. Glied	25,964	1,41437	25,884	1,41302
h	26,552		26,563	

Berechnung von H gemäss der Schlnssformel.

Formel	1. Messung		2. Messung	
	Argument, Ergebniss	log	Argument, Ergebniss	log
H_m Aufsatz	62,300 0,200		62,300 0,200	
$-d_m$ cot α_m	− 12,82 94° 35′ 04″	1,10789 n 8,90409 n	− 12,82 94° 53′ 08″	1,10789 n 8,93185 n
$-d_m \cot \alpha_m$	1,028	0,01198	1,096	0,03974
d_z cot α_z	13,24 94° 15′ 04″	1,12189 8,87118 n	13,24 94° 32′ 26″	1,12189 8,89990 n
$d_z \cot \alpha_z$ h	×,016 26,552	9,99307 n	×8,948 26,563	0,02179 n
H	89,096		89,107	

Mittel von $H = 89{,}102$

3. Auf dem Felde gegeben eine Berührende QX und ein Punkt P eines Kreises, dessen Radius r bekannt. Den Berührungspunkt O abzustecken.

Man wählt auf QX den Aufstellungspunkt Q für den Theodolit möglichst nahe dem Berührungspunkt, doch so, dass $QP = t$ ohne Schwierigkeit gemessen werden kann, misst $XQP = \tau$ und berechnet σ nnd u aus den leicht abzuleitenden Formeln:

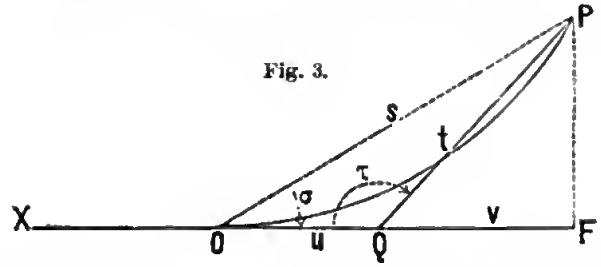


Fig. 3.

$$\sin \sigma = \sqrt{\frac{t \sin \tau}{2r}} \quad (1)$$

$$u = \frac{\sin(\sigma + \tau)}{\sin \sigma} t \quad (2)$$

Zur Rechenprobe eignet sich die Ermittelung von $FO = u - v$, wobei die Strecken von Q gegen X positiv, gegen F negativ gezählt werden. Die Figur giebt:

$$u - v = t \sin \tau \cot \sigma \quad (3)$$

und

$$v = t \cos \tau. \quad (4)$$

Die Werthe in (3) und (4) vereinigt müssen u liefern.

Als Probe der Messung dient nach Aufstellung des Theodolits in O die Messung des Winkels $XOP = 180 - \sigma$, allenfalls auch die Messung der Strecke s, obwohl diese nicht immer ausführbar sein wird. Aus der Figur folgt:

$$s = t \sin \tau \operatorname{cosec} \sigma. \quad (5)$$

In nnserm Beispiel fand sich $t = 67{,}80$, τ durch Messung in zwei Kreis- nnd zwei Fernrohrlagen zu

	171°	26′	8″	
	171	25	52	
Mittel:	171	26	0	$= \tau$

Daher folgende Berechnung unter der Annahme $r = 180$ m:

Formel	Argument	log	log	Ergebniss	Bedeutung
cos τ	171° 26′	9,99513 *n*	1,82636 *n*	— 67,044	*v*
t	67,80	1,83123	1,00430	. . . . .	*t* sin τ
sin τ		9,17307			
$^1/_2\, r$	$^1/_{360}$	7,44370			
sin² σ		8,44800		171° 26′ 00″	τ
sin σ		9,22400		9° 38′ 32″	σ
cosec σ		0,77600		181° 4′ 32″	σ + τ
t	wie oben!	1,83123			
sin (σ + τ)	181° 4′ 32″	8,27348 *n*			
u		0,88071 *n*		— 7,598	*u*
cot σ	9° 38′ 32″	0,76982	1,77412	59,446	*u* — *v*
t sin τ	wie oben!	1,00430	1,78030	60,297	*s*
cosec σ	desgl.	0,77600			

Da die Rechenprobe stimmt, nämlich

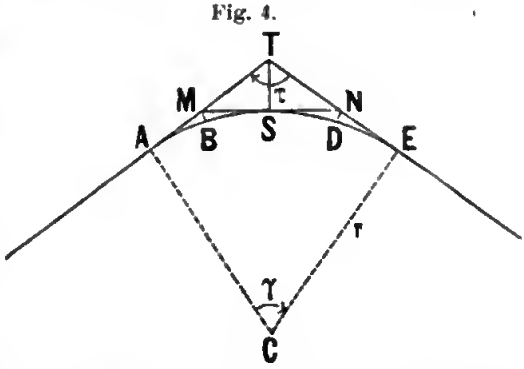
$$60{,}297 - 67{,}044 = -\ 7{,}598,$$

so wurde dieser Betrag dem Vorzeichen gemäss in der Richtung QF abgesetzt, der Theodolit in O aufgestellt und $XOP = 170^0\,21'\,45''$ anstatt $170^0\,21'\,18''$, sodann $s = 60{,}30$ anstatt 60,297 m gemessen, wodurch auch die Absteckung geprüft ist.

4. Auf dem Felde gegeben zwei Berührende einer Curve, deren Radius *r* bekannt. Fünf Hauptpunkte abzustecken, nämlich Curvenanfang und Ende *A* und *E*, den Scheitel *S* und zwei Zwischenscheitel *B* und *D*.

Im Schnittpunkte T der Tangenten wird der Theodolit aufgestellt, τ gemessen und sofort halbirt, da später TS auf der abgesteckten Halbirungslinie abzutragen ist. Aus $\gamma = 180 - \tau$ werden sämmtliche abzusetzenden Strecken berechnet, nämlich ausser TS noch TM, TA und MB, sowie zur Rechenprobe AM, CM und CT.

Fig. 4.



Nachdem durch Absetzen von TS, TM und TN die Scheiteltangente MN festgelegt, und mit freiem Auge geprüft worden ist, ob M, S und N in einer Geraden, werden die stumpfen Winkel bei M und N durch Abschnüren halbirt und auf den Halbirungslinien die gleichen Strecken MB und ND abgetragen.

Proben der Absteckung sind die Rückwärtsmessung der abgesetzten Strecken AT und ET (gegen grobe Fehler in A, M, N und E), die Messung von MSN (gegen grobe Fehler bei Halbirung von τ), wobei sich

$MS = SN = AM$ ergeben soll. Die Schlussprobe erfolgt durch Aufstellen des Theodolits in S und Anschneiden der Punkte A, B, M, N, D, E, wobei als Sollbeträge der Winkel zwischen je zwei Visuren $^1/_8\,\gamma$, beziehungsweise 180 zu erzielen wären.

In folgender Uebersicht, welche auf bekannten Formeln fusst, ist $r = 220$ m als gegeben und $\tau = 120^0\,44'$ als gemessen, also $\gamma = 59^0\,16'$ eingeführt.

Formel	Argument	log	log	Ergebniss	Bedeutung
$\operatorname{tg} {}^1/_2\,\gamma$	$29^0\,38'$	9,75500	2,09742	125,15	AT*
r	220	2,34242			
$\operatorname{tg} {}^1/_4\,\gamma$	$14^0\,49'$	9,42246	1,76488	58,19	AM*
$\operatorname{tg} {}^1/_8\,\gamma$	$7^0\,24'\,30''$	9,11403	0,87891	7,57	MB?
AM	berechnet.	1,76488			
$\operatorname{tg} {}^1/_2\,\gamma$	wie oben.	9,75500	1,51988	33,10	TS!
TS	berechnet.	1,51988	1,82576	66,95	MT*
$\operatorname{cosec} {}^1/_2\,\gamma$	$29^0\,38'$	0,30588			
$\sec {}^1/_2\,\gamma$	$29^0\,38'$	0,06088	2,40330	253,10	TC!
r	220	2,34242			
$\sec {}^1/_4\,\gamma$	$14^0\,49'$	0,01469	2,35711	227,57	MC?

Rechenproben: $AM + MT = AT$ (*)

$TS + r = TC$ (!)

$MB + r = MC$ (?)

Von diesen drei Proben könnte die zweite überflüssig erscheinen, da log TS schon in (*) mitgeprüft wird. Aber durch (!) wird einerseits die Zahl TS, andererseits log r geprüft, da bei der Probe die Zahl r neben deren Logarithmus mitwirkt.

Hauptprobe der Absteckung.

Ziele	Ablesungen	Unterschiede	Sollbeträge
A	$232^0\,32'\,30''$		
B	239 57 00	$7^0\,24'\,30''$	$7^0\,24'\,30''$
M	247 22 00	7 25 00	7 24 30
N	67 22 00	180 00 00	180 00 00
D	74 46 00	7 24 00	7 24 30
E	82 10 30	7 24 30	7 24 30

Die Abweichungen vom Sollbetrag erreichen höchstens 30″ und würden schon durch radiale Absteckungsfehler von 8 mm in B und D erklärt sein.

Ueber den Erfolg der Nachmessung von MN fehlt Angabe.

5. Einfaches Nivellement zum Einwägen einer Neumarke im Anschluss an einen Bolzen der Landesaufnahme, mit Messprobe.

Die Ablesung dekadischer Ergänzungen an der Ziellatte, neben den eigentlichen Zielhöhen, ist von der preussischen Landesaufnahme zur

Vermeidung grober Ablesungsfehler eingeführt und von den Landmessercursen zu Poppelsdorf und Berlin übernommen worden. Sie ist leicht zu erlernen, auch wenn man, wie im Allgemeinen zu Berlin üblich, die Bezifferung nach dekadischen Ergänzungen nicht wirklich auf die Lattenscalen schreibt. Von den beiden Ablesungen am Horizontalfaden, Zielhöhe und dekadische Ergänzung, wird hier im Rückblick nur die erstere, im Vorblick nur die letztere dictirt und aufgeschrieben, durch den Schreiber aber im Rückblick die dekadische Ergänzung, im Vorblick die Zielhöhe sogleich selbst gebildet und halblaut vorgelesen, wobei der Beobachter, noch ins Fernrohr blickend, die Richtigkeit des Vorgelesenen prüft. Muss der Beobachter selbst aufschreiben, was möglichst zu vermeiden ist, da selbst untergeordnete Kräfte im Niederschreiben von Zahlen und Lesen dekadischer Ergänzungen geübt werden können, so wird die erstmalige Ablesung am Faden und die Prüfung derselben mittelst der zweiten durch das Aufschreiben unterbrochen, womit freilich viel Zeit verloren geht.

Grobe Fehler bis herab zum Centimeter werden durch diese Ablesungsproben in der Regel sofort entdeckt, die Schätzungsfehler aber nicht verbessert, weil das Auge geneigt ist, die nämlichen Schätzungsfehler zu begehen, ob es nun vorwiegend den unteren oder den oberen Bruchtheil des Scalenintervalls betrachtet, in welchem der Horizontalfaden liegt. Nur bei ungünstigen Nebenumständen, wie Unruhe der Fernrohrbilder oder Zittern des Fernrohrs im Wind pflegt die zweite Schätzung von der ersten abzuweichen. Deshalb und weil die Einstellungsfehler des Fernrohrs, namentlich etwaige Ausschläge der Libelle beim Beobachten, durch das Verfahren nicht geprüft werden, gilt die doppelte Ablesung der Latte nach Zielhöhen und Ergänzungen niemals soviel als zwei unabhängige Nivellements. Die alte Regel, jede Einwägung einer Nenmarke durch Wiederholung in entgegengesetzter Wegrichtung zu prüfen, wird vielmehr unverändert beibehalten.

Im folgenden Beispiel wurde sogar die unabhängige Wiederholung jedes Standes dadurch ermöglicht, dass man die Wechselpunkte durch eigens geschmiedete stumpfe Nägel mit breiten konischen Köpfen*) auf der Strasse bezeichnet hatte und mit Hülfe untergelegter Papierblättchen leicht wieder auffinden konnte. Durch dieses Vorgehen gelangt man ohne grosse Mühe zu einem werthvollen Einblick in die Einzelfehler der Messung.

Was die Einrichtung des Feldbuchs anlangt, so ist sie die übliche mit dem Unterschied, dass die Steigungen, ob positiv oder negativ, in eine und dieselbe Spalte kommen, im letzteren Falle als dekadisch ergänzt anzuschreiben. Jedem eingewogenen Punkt dient eine Zeile, in

*) 100 solche Nägel kosten in Berlin 3 Mark. Dieselben sind mehrmals zu verwenden, aber überhaupt nur auf festen Wegen, nicht in lockerem Sande brauchbar.

welche bei Wechselpunkten unter „Vorwärts“ der darüber genommene Vorblick, unter „Rückwärts“ der Rückblick vom nächsten Stand aus eingetragen wird; bei Nebenpunkten kommt unter „Rückwärts“ als eingebildeter Rückblick die Zielhöhe selbst (aber eingeklammert), unter „Vorwärts“ deren dekadische Ergänzung zu stehen. Der Rückblick des $n$ten Punktes zum Vorblick des $n+1$ten addirt giebt die Steigung, diese zur Cote des $n$ten addirt die Cote des $n+1$ten; und zwar gilt diese Regel gleichmässig für Wechsel- und Nebenpunkte, damit die übliche Summenprobe am Schlusse eines Nivellements oder einer Seite des Feldbuchs alle Punkte umfasst.

In unserm Beispiel diente ein Nivellirinstrument von Sickler mit Dosenlibelle, Kippschraube, in den Lagern verlöthetem Fernrohr und unversetzbarer Libelle. Wie es sich bei diesem Instrnment gehört, befinden sich Jnstirschrauben nur an den beiden Libellen. Nach Berichtigung der Dosenlibelle war also noch der Parallelismus von Visir- und Libellenachse, und zwar mit der Justirschraube der Fernrohrlibelle herzustellen.

Es geschah dies in bekannter Weise mittelst dreier Aufstellungen des Instruments gemäss folgendem Eintrag ins Feldbuch:

Ziel	Aufstellung über			
	Mitte	Punkt I vor der Justirung	Punkt I nach der Justirung	Punkt II als Probe
Punkt I	1,720	1,110	1,110	1,112
Punkt II	1,860	1,207	1,250	1,252
Unterschied	0,140	0,097	0,140	0,140

Abstand der Punkte I und II etwa 100 m. Die Instrumenthöhen 1,110 und 1,252 wurden am Objectiv gemessen, als Mittel der Höhe des obcren und unteren Randes der Fassung.

Einfaches Nivellement.

28. Mai 1886, Niv.-Instr. v. Sickler Nr. 563 (neu).

Nr.	Rückwärts	Vorwärts	Steigt	Cote	Bemerkungen
⊙	1,279			58,899	N. B. 2409 der
1	1,647	×8,459	×,738	58,637	Landesaufnahme.
2	1,566	×8,950	0,597	59,234	
3	1,634	×8,931	0,497	59,731	
4	1,725	×,029	0,663	60,394	
5	1,461	×,067	0,792	61,186	
6	1,119	×8,567	0,028	61,214	
7	1,015	×8,494	×,613	60,827	
8	1,166	×8,537	×,552	60,379	
9	1,147	×8,420	×,586	59,965	
10	1,158	×8,422	×,569	59,534	
11	1,132	×8,444	×,602	59,136	
12	1,270	×8,465	×,597	58,733	
13	1,278	×8,482	×,752	58,485	
⊙		×8,778	0,056	58,541	Neumarke.
	18,597	×81,045	×,642	0,358	
	×,642			58,899	wie oben.

Wiederholung in nmgekehrter Richtnng.

Nr.	Rückwärts	Vorwärts	Steigt	Cote	Bemerkungen
⊙	1,204			58,541	Summe der Steigungen:
13	1,506	×8,740	×,944	58,485	0,000
12	1,511	×8,742	0,248	58,733	0,000
11	1,485	×8,893	0,404	59,137	0,001
10	1,580	×8,912	0,397	59,534	×,999
9	1,593	×8,850	0,430	59,964	×,999
8	1,549	×8,821	0,414	60,378	0.000
7	1,464	×8,899	0,448	60,826	0,000
6	1,484	×8,922	0,386	61,212	×,999
5	1,030	×8,489	×,973	61,185	0,001
4	0,950	×8,180	×,210	60,395	0,002
3	1,050	×8,386	×,336	59,731	×,999
2	1,099	×8,452	×,502	59,233	×,999
1	1,610	×8,301	×,400	58,633	×,997
⊙		×8,652	0,262	58,895	0,000
	19,115	×81,239	0,354	×,646	×,996 =
	0,354			58,541	0,354 + ×, 642

Die mit „Summe der Steigungen“ überschriebene Zahlenspalte stellt zugleich für jeden Stand des Instruments die Summe der Fehler dar, welche beim Hin- und Hernivelliren begangen worden sind. Die Wurzel aus der Summe ihrer Quadrate, nämlich $\sqrt{20} = \pm 4{,}47$ mm, giebt den mittleren Betrag des Gesammtfehlers beider Einwägungen oder der Abschlussdifferenz bei Rückkehr zum Ausgangspnnkt, welche 4 mm beträgt. Demnach ist $\pm 2{,}24$ mm $= \frac{1}{2}\sqrt{20}$ der m. F. des arithmetischen Mittels beider Einwägungen und es kommt der Neumarke die Cote zu:

$$58{,}899 + \tfrac{1}{2}(\times{,}642 + \times{,}646) = 58{,}543 \pm 0{,}0022$$

nnter der Annahme, dass die Cote des Nivellementsbolzens Nr. 2409 fehlerfrei sei. Die doppelte Weglänge zwischen Bolzen und Neumarke betrug etwa 1325 m.

6. Nivellement mit Wendelatte unter Abschluss einer Schleife zum Einwägen einiger Neumarken.

Unsere Wendelatten ruhen mit flachen Kngelschalen auf schweren, in den Boden eingetretenen Platten mit halbkngeligen Köpfen. Ihre beiden, von Feldhausen in Aachen mit grösster Schärfe entworfenen Scalen sind um 3,035 m gegen einander verschoben.*) Die beiden

*) Gleichheit der Maasseinheiten auf jeder Scala und Schärfe der Untertheilung sind Hauptbedingung für Wendelatten.

Ablesungen eines Blickes, vor und nach dem Wenden, dienen daher zur Probe nicht nur auf grobe Ablesungsfehler, sondern auch auf regelmässige Schätzungsfehler, da die zweite Ablesung an andrer und häufig symmetrisch entgegengesetzter Stelle eines kleinsten Scalenfeldes erfolgt als die erste. Ein Theil der Schätzungsfehler wird dadurch im Mittel beider Ablesungen getilgt, die Fehler des Nivellirinstruments und seiner Einstellung aber selbstverständlich nicht, weshalb auch das Nivellement mit Wendelatte ein doppeltes unabhängiges Einwägen der Neumarken nicht vollzieht, sondern durch ein Gegennivellement oder den Abschluss einer Schleife geprüft werden muss.

In Hinsicht der Ablesung und Aufschreibung wird ähnlich verfahren wie beim einfachen Nivellement. Jede Ablesung wird durch ihre dekadische Ergänzung geprüft, jedoch in den Rückblicken nur die unmittelbare Ablesung, in den Vorblicken nur deren Ergänzung niedergeschrieben.

Das Feldbuch unterscheidet sich von dem für einfaches Nivellement also nur dadurch, dass jedem Punkt eine Doppelzeile gilt, entsprechend den beiden Scalen der Wendelatte, und dass, entweder hinter den Rück- und Vorblicken oder hinter den Coten eingeschaltet, zwei schmale Spalten zum Eintrag derjenigen Messprobe dienen, welche der Vergleich der beiden Seiten der Wendelatte liefert. Zum Zweck dieses Vergleichs wird folgender Schiebzettel

Rückwärts	Vorwärts
3,035	× 6,965

über die erste Zeile jedes Punktes gehalten. Die Zahlen des Schiebzettels zu denen dieser Zeile addirt sollen die Zahlen der zweiten Zeile ergeben. Was daran fehlt, wird (in Millimetern) in die Spalten der Probe eingetragen.

Die Rechenproben am Schlusse jeder Buchseite oder jedes Nivellements erleiden ebenfalls einige zweckgemässe Aenderungen, die aus dem nachfolgenden Beispiel zu ersehen sind. Dasselbe ist ein Jahr später als das vorige, und zwar aus einer Aufnahme der nämlichen Messgruppe hervorgegangen. Die Gesammtlänge der nivellirten Schleife beträgt etwa 2200 m, die Tagesleistung der Beobachter hat sich demnach merklich gehoben.

Nivellement mit Wendelatte.

6. Mai 1887, Niv.-Instr. v. Ertel, Nr. 16.

Nr.	Rückwärts	Vorwärts	Probe R.	Probe V.	Steigt	Cote	Bemerkungen
⊙	1,537 4,572		0			58,8990	Niv.-Bolzen Nr. 2409.
1	1,376 4,411	×,033 ×5,999	0	+ 1	0,570 0,571	0,5705 59,4695	
2	1,072 4,107	×8,665 ×5,630	0	0	0,041 0,041	0,041 59,5105	
⊙	(1,095) (4,130)	×8,905 ×5,870	(0)	0	×,977 ×,977	×,977 59,4875	Grenzstein I.
3	1,283 4,318	×8,976 ×5,942	0	+ 1	0,071 0,072	0,0715 59,5590	
⊙	(1,138) (4,172)	×8,862 ×5,828	(− 1)	+ 1	0,145 0,146	0,1455 59,7045	Grenzstein II.
4	1,287 4,322	×8,934 ×5,900	0	+ 1	0,072 0,072	0,072 59,7765	
⊙	(1,248) (4,283)	×8 752 ×5,717	(0)	0	0,039 0,039	0,039 59,8155	Grenzstein III.
5	1,108 4,143	×7,935 ×4,900	0	0	×,183 ×,183	×,183 58,9985	
⊙	(1,190) (4,224)	×8,810 ×5,776	(− 1)	+ 1	×,918 ×,919	×,9185 58,9170	Grenzstein IV.
6	1,335 4,370	×,689 ×6,655	0	+ 1	0,879 0,879	0,879 59,7960	
7	1,712 4,746	×,739 ×6,704	− 1	0	1,074 1,074	1,074 60,8700	
⊙	(1,210) (4,243)	×8,790 ×5,757	(− 2)	+ 2	0,502 0,503	0,5025 61,3725	Grenzstein VI.
8	2,561 5,597	×8,652 ×5,616	+ 1	− 1	×,862 ×,859	×,8605 61,2330	
⊙	(1,837) (4,872)	×8,163 ×5,128	(0)	0	0,724 0,725	0,7245 61,9575	Grenzstein VII.
9	0,743 3,778	×,042 ×6,007	0	0	0,879 0,879	0,879 62,8365	
10	0,350 3,385	×6,989 ×3,954	0	0	×7,732 ×7,732	×7,732 60,5685	
⊙		×,152 ×6,117		0	×,502 ×,502	×,502 60,0705	Grenzstein VIII.
	95,755 | ×06,588 2,343 : 2 = 1,1715		− 4	+ 7	2,343	×8,8285 58,8990	wie oben!

Nivellement mit Wendelatte. (Fortsetzung.)

Nr.	Rückwärts	Vorwärts	Probe R.	Probe V.	Steigt	Cote	Bemerkungen
⊙	(0,848) (3,883)		(0)			60,0705	Grenzstein VIII.
11	1,393 4,427	×8,118 ×5,084	− 1	+ 1	×8,966 ×8,967	×8,9665 59,0370	
12	1,240 4,275	×8,652 ×5,617	0	0	0,045 0,044	0,0445 59,0815	
13	1,275 4,310	×8,487 ×5,452	0	0	×,727 ×,727	×,727 58,8085	
14	1,045 4,080	×8,687 ×5,652	0	0	×,962 ×,962	×,962 58,7705	
⊙	(1,172) (4,208)	×8,828 ×5,792	(+ 1)	− 1	×,873 ×,872	× ,8725 58,6430	Sockel des Arndtdenkmals.
15	1,589 4,624	×,006 ×5,971	0	0	0,178 0,179	0,1785 58,8215	
16	1,743 4,778	×,117 ×6,082	0	0	0,706 0,706	0,706 59,5275	
17	1,728 4,763	×,120 ×6,085	0	0	0,863 0,863	0,863 60,3905	
18	1,541 4,577	×,154 ×6,119	+ 1	0	0,882 0,882	0,882 61,2725	
19	0,488 3,523	×8,113 ×5,078	0	0	×,654 ×,655	×,6545 60,9270	
20	0,833 3,869	×8,324 ×5,290	+ 1	+ 1	×8,812 ×8,813	×8,8125 59,7395	
⊙		×8,330 ×5,295		0	×,163 ×,164	×,1635 58,9030	N. B. Nr. 2409
	66,212 ×7,665 : 2 = ×8,8325	×31,453	+ 2	+ 1	×7,665	1,1675 60,0705	wie oben!

Die am Schlusse jeder Seite angegebenen Rechenproben begreifen noch nicht die Messprobe der vierten und fünften Spalte ein. Addirt man aber die letzten Decimalstellen sämmtlicher ersten Zeilen der sechsten Spalte „Steigt", fügt dazu die Summen der vierten und fünften Spalte, so muss die Summe der letzten Decimalstellen aller zweiten Zeilen der Spalte 6 zum Vorschein kommen.

Der Schlussfehler von 4 mm ist proportional der Entfernung vom Ausgangspunkt, nach der Anzahl der zwischenliegenden Stände berechnet, auf die Neumarken zu vertheilen. Die betreffende Verbesserung kann

roth über die Cote eines jeden gesetzt werden. Folgende Uebersicht giebt jedoch ein Bild der Berechnungsweise.

Marke	Unverbesserte Cote	Anzahl Stände vom Ausgangspunkt aus	Verbesserung mm	Verbesserte Cote
N. B. 2409	58,8990	0	0,0	58,899
Stein I.	59,4875	3	— 0,6	59,487
„ II.	59,7045	4	— 0,8	59,704
„ III.	59,8155	5	— 1,0	59,815
„ IV.	58,9170	6	— 1,1	58,916
„ VI.	61,3725	8	— 1,5	61,371
„ VII.	61,9575	9	— 1,7	61,956
„ VIII.	60,0705	11	— 2,1	60,068
Arndtdenkmal	58,6430	15	— 2,9	58,640
N. B. 2409	58,9030	21	— 4,0	58,899

Kleinere Mittheilungen.

Düsseldorf, den 3. Juli 1888.

Auf den Bericht vom 30. v. Mts. Nr. 6240 erwidern wir Eurer Hochwohlgeboren, dass nach § 43 der Katasteranweisung II vom 31. März 1877 es den Grundeigenthümern gestattet ist, an Stelle der eigentlichen Fortschreibungsvermessungsschriften andere Vermessungsstücke mit dem Antrage beizubringen, dass auf Grund derselben die Anfertigung der Ersteren durch den Katastercontroleur bewirkt werde.

Hiernach ist der Katastercontroleur nicht befugt, solche Vermessungsstücke mit dem Anfordern zurückzuweisen, sämmtliche Vermessungsmaterialien nach § 41 a. a. O. beizubringen, wenn die beigebrachten Vermessungsstücke von einem vereideten Feldmesser und den bestehenden Vorschriften entsprechend hergestellt sind.

Bezüglich des zu den Feldbüchern zu verwendenden Papiers schreibt der § 17 a. a. O. allerdings vor, dass die Feldbücher auf gutem und starkem, weissem Papier von gewöhnlichem Actenformate gefertigt werden müssen. Da nun im vorliegenden Falle zu den beigebrachten Feldbüchern zwar Conceptpapier, nach dem vorgelegten Muster jedoch von bester Qualität verwendet worden ist, so mag es für dies Mal ausnahmsweise dabei sein Bewenden behalten. Eurer Hochwohlgeboren wollen aber dafür sorgen, dass fernerhin die vorgeschriebene Papiersorte verwendet werde. Auf das Anerbieten, die gemäss § 43 a. a. O. von dem Katastercontroleur anzufertigenden Fortschreibungsvermessungsschriften

nach den früheren höheren Gebührensätzen zu vergüten, kann nicht eingegangen werden, da nach Artikel 14 des Gebührentarifs vom 28. März d. J. (Extra-Beilage zum 16. Stück des Amtsblattes) die bisherigen Gebührenbestimmungen vom 1. April d. J. ausser Wirksamkeit gesetzt sind.

Dem Katastercontroleur ist Abschrift dieser Verfügung mitgetheilt worden.

Königliche Regierung,
Abtheilung für directe Steuern, Domainen nnd Forsten.
(Unterschrift)

An
den Oberbürgermeister Herrn K.....
Hochwohlgeboren
in
M. Gl.....

Die am 14. Juli d. J. ausgegebene Nr. 28 der Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins für Rheinpreussen bringt unter „Vereins-Nachrichten“ folgende Mittheilung.

Kulturingenieur-Gesuch. Für den Bezirk der Landwirthschaftlichen Winterschule zu Wülfrath soll die Stelle eines Kulturingenieurs am 1. November 1888 nen besetzt werden. Derselbe muss sein Examen als Feldmesser gemacht haben und befähigt sein, kulturtechnische Arbeiten auszuführen, sowie an der Landwirthschaftlichen Winterschnle zn Wülfrath in den verschiedenen Fächern Unterricht ertheilen können. Mit der Stelle ist iucl. des Honorars für die im Winterhalbjahr an der Winterschule abzuhaltenden Unterrichts- etc. Stunden ein Gehalt von etwa 1200 ℳ in Aussicht genommen. Ausserdem steht dem betr. Ingenieur eine lohnende Privat-Praxis in dem die Kreise Düsseldorf Stadt und Land, Essen Stadt und Land, Mettmann und Solingen nmfassenden Bezirk der Winterschnle in Aussicht. Anmeldungen mit Zengnissabschriften nimmt der Unterzeichnete, sowie die Direction der Landwirthschaftlichen Winterschule zu Wülfrath entgegen.

Vohwinkel, den 28. Juni 1888.

Der Vorsitzende des Curatoriums der Landwirthschaftlichen Winterschnle zu Wülfrath.
Röhrig, Königlicher Landrath.

Wir geben diese Mittheilung umsomehr wieder, als wir hoffen, dass der Vorgang Nachahmung findet nnd dass unserem Berufe sich dadurch mit der Zeit eine Thätigkeit eröffnen wird, welche ebenso segensreich für die Landwirthschaft, wie lohnend für die Fachgenossen, welche sich derselben widmen, werden kann. *(W.)*

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Mess- und Rechenübungen. — **Kleinere Mittheilungen.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 17. Band XVII.

1. September.

Uebersicht

der

Literatur für Vermessungswesen

vom Jahre 1887.

Von **M. Petzold** in Hannover.

(Fortsetzung.)

6. Triangulirung und Polygonisirung.

Boer. Secondaire driehoeksmeting. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang III. 1887, S. 93.

Gelcich. Ueber die mechanische Auflösung der Pothenot'schen Aufgabe und den doppelten Spiegelgoniographen von C. Pott. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 93.

Gerke. Ueber die Markirungen der Polygonpunkte im Innern der Stadtgebiete; insbesondere über die Festlegung der Polygonpunkte in der Stadt Altenburg. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 197.

Herrig. Ueber Winkelmessen mit dem Repetitionstheodoliten mit centrischem Fernrohr bei Polygonmessungen. Zeitschr. f. das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preuss. Staate, 34, S. 156.

. . . . . Het werken van het groote in het kleine als algemeene regel in de landmeetkunde. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang III. 1887, S. 157.

Jordan. Die Karlsruher Stadtvermessung. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 313.

Jordan. Ueber die Messung und Berechnung voller Richtungssätze. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 519.

Kwisthout. Fouten in de opgaven der meetkundige beschrijving van het koninkrijk der Nederlanden. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang II. 1886, S. 98.

Nagel. Die Leipziger Stadtvermessung. Civilingenieur 1887, S. 1, Taf. I.

Strucki. Bepaling der hoofdpunten voor de hermeting van een gedeelte der gemeenten Amsterdam en Nieuweramstel. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang I. 1885, S. 129. — Beschreibung der Triangulirung eines Theiles der Gemeinden Amsterdam und Nieuweramstel.

. . . . . Vereeniging van kadaster-ambtenaren te Groningen en de aansluiting van driehoeksmetingen. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang II. 1886, S. 167.

7. Nivellirung.

Butenschön. Taschen-Nivellirinstrument (Deutsch. Reichs-Patent Nr. 36795). Central-Zeitung f. Optik und Mechanik 1887, S. 147. Auch beschrieben von Martelleur in der Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 335; d. Wochenblatt für Baukunde 1887, S. 167; d. Deutschen Bauzeitung 1887, S. 611.

C. Das Bohnesche Taschen-Nivellirinstrument. Centralblatt der Bauverwaltung. Jahrg. VII, 1887, S. 41.

Goulier. Sur les nivellements de précision. Comptes rendus hebdomadaires etc. 1887, Bd. 105, S. 270, 306.

Horn. Uebertragung der Höhe des Amsterdamer Pegels nach den Inseln Texel und Vlieland. Nach der Tijdschrift van het koninglijk instituut van ingenieurs 1878 bis 1879, S. 1 bis 10; Zeitschr. d. Hannov. Ingen.- und Arch.-Vereins 1885, S. 546; Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 577.

Jordan. Genauigkeit der Kanalwaage. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 151.

Jordan. Nivellement der Stadt Linden bei Hannover, Vortrag. Zeitschr. d. Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover 1887, S. 142.

Jordan. Nivellement der Stadt Hannover mit Linden. Zeitschr. d. Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover 1887. S. 681, Bl. 38.

Ausführliche durch Zeichnungen erläuterte Beschreibung mit tabellarischer Zusammenstellung der Höhen der einnivellirten Bolzen.

Jordan. Nivellement mit Ablesung der Libelle. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 119.

Livellazione del fiume Po da Moncalieri al mare. — Atlante di 23 tavole cromolitografate, comprendente la corografia del bacino del Po, il profilo longitudinale et 89 sezioni traversali. — Firenze, 1887, presso l'Istituto geografico militare. Bespr. in dem Giornale del Genio Civile, parte non ufficiale, 1887, S. 562. — Kurze Beschreibung.

Martelleur. Taschen-Nivellir-Instrument. Patent G. Butenschön. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 335.

Pietsch. Katechismus der Nivellirkunst. Leipzig, J. J. Weber. 2 *M.* Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 185.

Prandtl. Nivellirinstrnment mit Querlibelle und rechtwinkligem Scheiteldreifuss. Central-Zeitung für Optik u. Mechanik 1887, S. 61.

Der in der Zeitschr. f. Verm. 1886, S. 378 enthaltene Anfsatz.

Sande Bakhuysen. Niederländisches Nivellement, 1885. Uitkomsten van de in 1885 uitgevoerde Nauwkeurigheids-Waterpassing. XXXVII. Putten-Heijst. XXXVIII. Kruisweg-Calloo-Liefkenshoek. XXXIX. Slniskil-Ter Neuzen. XL. Schoondijke-Breskens. XLI. Oostburg-de Wielingen.

Tillo. Höhenverhältnisse zwischen den mittlern Wasserständen an den Küsten der Enropa umschliessenden Meere. Petermann's Mittheilungen aus Justus Perthes Geographischer Anstalt 1887, S. 197.

Veröffentlichung des Königlich Preussischen Geodätischen Instituts. Präcisions-Nivellement der Elbe. Dritte Mittheilung. Anf Veranlassnng der Elbstrombanbehörden von Prenssen, Mecklenbnrg nnd Anhalt, im Auftrage des Königl. Geodätischen Instituts ausgeführt und bearbeitet von Prof. Dr. Wilhelm Seibt, ständigem Hülfsarbeiter im Königl. Geodätischen Institnt. Mit einer Tafel. Berlin. Druck und Verlag von P. Stankinwicz' Buchdruckerei. 1887. (139 S. 4^0.) Bespr. in d. Zeitsch. d. Arch.- n. Ing.-Vereins zu Hannover 1888, S. 325.

8. Trigonometrische Höhenmessung.

Ambronn. Beitrag zur Bestimmung der Refractions-Constanten. Mit einer lithographirten Zeichnung und einem Plane. Hamburg 1887. Gedruckt bei Hammerich u. Lesser in Altona.

Eckholm. Mesnres des hanteurs et des mouvements des nuages au Spitzberg et à Upsala. Comptes rendus hebdomadaires 1887, Bd. 105, S. 936.

Die Höhen wnrden trigonometrisch mit Benutzung einer Basis bestimmt.

Koristka. Reflexions-Höhen-Instrument von Koristka. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 302.

Patent Kl. 42. Nr. 37 867 vom 30. März 86. Wasserwaage mit Vorrichtung zur Höhenmessung. Von Charles G. Smith, Edward Warren u. Charles Henry Warren in Washington, Columbia, V. St. A. Bespr. in der Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 96; der Zeitschr. f. Instrumentenknnde 1887, S. 110.

9. Barometrische Höhenmessung, Meteorologie.

A. L. Die meteorologischen Stationen und ihre Leistungen. Uhland's Indnstrielle Rnndschau 1887, S. 111.

Annuario meteorologico italiano; publicato per cura del comitato direttivo della Società meteorologica italiana. Anno II 1887. Bespr. in der Meteorologischen Zeitschrift 1887, Literaturbericht, S. [102].

Assmann. Eine neue Methode zur Ermittelung der wahren Lufttemperatur. Sitzungsberichte der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berichten 1887, II. Bd. S. 935.

Ayrton und Perry. Die Ausdehnung des Quecksilbers zwischen 0^0 und -39^0 C. Phil. Mag. (5) **22**, 1886, S. 325.

van Bebber. Besprechung der Untersuchungen von Elias Loomis über die Form, Ausdehnung und Fortpflanzung der barometrischen Maxima, sowie über die Beziehungen der Maxima und Minima. (Mittheilung von der Deutschen Seewarte.) Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1887, S. 355.

van Bebber. Handbuch der ausübenden Witterungskunde, Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose. Zwei Theile. Stuttgart, Verlag von Ferd. Enke. I. Theil: Geschichte der Wetterprognose, 1885, (392 S. mit 12 Holzschn.;) II. Theil: Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose mit einem Vorwort von Buys-Ballot, 1886. (503 S. mit 1 Wolkentafel u. 66 Holzschn.) Bespr. in den Göttingischen gelehrten Anzeigen 1887, I. Bd. S. 216; den Verhandl. d. Gesellsch. f. Erdk. zu Berlin 1887, S. 124.

Beisner. Apel's Schleuder-Psychrometer. Centralblatt der Bauverwaltung, Jahrgang VII, 1887, S. 278.

. . . . . Bemerkenswerthe plötzliche Aenderung der Correction eines Siedethermometers (Hypsometers). Eine Warnung für Forschungsreisende. Verhandlungen d. Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1887, S. 428.

v. Bezold. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1885. Herausgegeben von dem Kgl. Prenssischen Meteorologischen Institut. Mit 2 Karten, 6 lithogr. Tafeln und 14 Holzschnitten. (246 S. 4^0.) Berlin. A. Asher & Co. 1887. Preis 20 *M*. Bespr. in der Meteorologischen Zeitschrift 1887, Literaturbericht, S. [85].

Bohn. Gewinnung von vollkommen reinem Quecksilber. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 389.

Brückner. Die Höhe der Schneelinie und ihre Bestimmung. Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 31.

Brückner. Ueber Schwankungen des Wasserstandes im Kaspischen Meer, dem Schwarzen Meer und der Ostsee, Vortrag vor der allgemeinen Versammlung der D. M. G. zu Karlsruhe, Ostern 1887. Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 232.

— *B.* — Ueber Niederschlagshöhen und deren Bestimmung in der Umgebung Berlins. Deutsche Banzeitung 1887, S. 106.

Clayden. Bemerkung über die Bestimmung des Volumens des Quecksilbers in einem Thermometer. Phil. Mag. (5) **21**, 1886, S. 248.

. . . . . Das elektrische Fernthermometer zur Controle von Centralheizungen. (Gesundheits-Ingenieur). Uhland's Technische Rundschau 1887, S. 192.

. . . . . Das Haften des Quecksilbers in Barometerröhren. Zeitschr. f. d. physik- und chem. Unterricht. Central-Zeitung f. Optik und Mechanik 1887, S. 275.

Deutsche Seewarte. Mittel, Summen und Extreme nach den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Deutschen Seewarte zu Hamburg von December 1886 bis November 1887. Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1887. Beilagen zu den Heften I—XII.

Deutsche Seewarte. Vierteljahrs-Wetter-Rundschau der Deutschen Seewarte für den Nordatlantischen Ocean. Herbst 1883. Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Metcorologie 1887, S. 255, 316. Desgl. Winter 1883—1884. Ebendas. S. 447, 488.

— *p.* — Die genaue Bestimmung des wirklichen Wärmegrades der Luft. Centralblatt der Bauverwaltung. Jahrg. VII, 1887, S. 513.

. . . . . Die Umgestaltung des Kgl. Preuss. Meteorologischen Instituts. Meteorologische Zeitschrift. 1887, S. 376.

. . . . . Eine Wetterwarte für jedes Haus. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 176.

. . . . . Einfaches Metallthermometer. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 190.

Gerland. Ueber Amonton's Leistungen in der Thermometrie. Festschrift des Vereins für Naturkunde. Kassel, 1886. Bespr. in der Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 105.

Gerosa. Bestimmung des Gewichts des Quecksilbers in einem Thermometer. Riv. sc.-industr. 18, 1887, S. 326. Beide Abhandl. bespr. in d. Beibl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 813.

Govi. Ueber die Entdeckung des Heberbarometers. Rend. R. Acc. di Napoli 25, 1886, S. 286. Bespr. in d. Beibl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 211.

Greely. Vergleich der Normalbarometer der europäischen Centralstellen Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 98.

Grossmann. Begleitworte zur synoptischen Karte des Nordatlantischen Oceans und der angrenzenden Gebiete für den 1. September 1883. Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 20, Taf. I.

Guillaume. Thermometrische Untersuchungen. (Trav. et Mém. du Bureau intern. des Poids et Mesures 5, 1886.) Bespr. in d. Beibl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 322; d. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 235.

Haddow. Ueber Thermometer mit verschiebbaren Thermometerröhren. Journal of the Society of Chemical Industry 1887, Bd. 6, S. 130; Dingler's Polytechnisches Journal. 1887, 265. Bd., S. 603.

Hammer. Aneroid von Reitz-Deutschbein. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 20.

Hammer. Versuche mit einem Reitz-Deutschbein'schen Aneroid. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 98.

Hann. Atlas der Meteorologie. (Berghaus' physikalischer Atlas, Abtheilnng III) 12 color. Karten in Kupferstich mit 61 Darstellnngen. Gotha, 1887. J. Perthes. (12 S. Fol., Karten Doppel-Fol.) 16 *M*. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1888, S. 284; d. Verh. d. Gesellsch. f. Erdk. zu Berlin 1887, S. 478; d. Meteorologischen Zeitschr. 1887, S. 457; Petermanns Mittheilungen 1887, S. 355.

Hann. Bemerknngen zur täglichen Oscillation des Barometers. Mit einigen Aenderungen vom Verf. mitgetheilt aus Wiener Akad. Bd. 93, S. 981 (1886). Repertorium der Physik 1887, S. 80.

Hann. Beobachtungen über die niedrige Temperatur der Thalsohlen im Winter. Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 184.

Hann. Die Fortschritte der geographischen Meteorologie. Geographisches Jahrbuch 1887, S. 1 bis 74.

Enhält: Allgemeines; Klima im Allgemeinen; Luftdruck nnd Winde; Hydrometeore; Klima und Witterung im Allgemeinen, alle oder mehrere meteorologische Elemente betreffend; Klimaänderungen; Specielle Klimatologie; Autorenregister.

Hann. Die Vertheilung des Lnftdrucks über Mittel- und Süd-Europa, dargestellt auf Grundlage der 30jährigen Monats- und Jahres-Mittel 1851/80 nebst allgemeinen Untersnchnngen über die Veränderlichkeit der Lnftdruek-Mittel-und Differenzen sowie deren mehrjährige Perioden. Mit drei Tafeln der Monats- und Jahres-Isobaren und zahlreichen Tabellen. Wien. Ed. Hölzel. 1887. 12 *M*.

Eingehende Besprechung mit Isobarenkarte von Jordan in d. Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 295. Ferner bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1888, S. 442; d. Deutschen Literaturzeitung 1888, S. 441.

Hann. Seehöhe der Isotherme von 0^0 in den Ostalpen und deren Beziehung zur unteren Schneegrenze und zur mittleren Temperatur an der letzteren. Kapitel aus einer Abhandlung „die mittleren Wärmeverhältnisse der Ostalpen." Zeitschrift des Deutsch- nnd Oesterr. Alpenvereins, Jahrg. 1886; Meteorologische Zeitschr. 1887, S. 28.

Hann. Zur Geschichte der meteorologischen Station auf dem Hohen Sonnblick. Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 42.

Hann. Die ersten Resultate der meteorologischen Beobachtungen auf dem Hohen Sonnblick (3100 m). October-December 1886. Ebendas. S. 45.

Hann. Resultate der meteorologischen Beobachtungen auf dem Sonnblick (3090 m). Januar nnd Februar 1887. Ebendas. S. 124; März, April und Mai 1887, S. 262; Juni, Juli und Augnst 1887, S. 455.

Hellmann. Beiträge zur Keuntniss der Niederschlagsverhältnisse von Deutschland. Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 84.

Hellmann. Geschichte des Königl. Preuss. Meteorologischen Institnts von seiner Gründung im Jahre 1847 bis zu seiner Reorganisation

im Jahre 1885. Mit 6 Tafeln und 14 Holzschnitten. Berlin. A. Asher & Co. 4,00 *M*. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenknnde 1887, S. 148; d. Meteorologischen Zeitschr. 1887, Literaturbericht, S. [69].

Horn. Stnnden-Isothermen der alten Welt zn constrniren, Vortrag vor der allgemeinen Versammlung der D. M. G. zu Karlsruhe, Ostern 1887. Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 230.

Hornberger. Graphische Darstellungen für den meteorologischen Unterricht. Lief. 2. Cassel, 1887. Fischer. (Taf. 2, 3, 5, 14, 24, Dopp.-Fol.) 8 *M*. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1888, S. 13; d. Repertorium d. Physik 1887, S. 684.

Jelinek. Psychrometer-Tafeln für das hunderttheilige Thermometer nach H. Wild's Tafeln bearbeitet. 3. Aufl. Leipzig. Engelmann. 1887. 3,00 *M*. Bespr. in d. Repertorium d. Physik 1887, S. 276; d. Meteorologischen Zeitschr. 1887, Literaturbericht, S. [30].

Instruction der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften für meteorologische Stationen St. Petersburg, 1887. (106 S. 8^0, mit 34 Holzschnitten.) Bespr. in der Meteorologischen Zeitschrift 1887, Literaturbericht, S. [69].

Hofacker. Druckfehler in den Barometrischen Höhentafeln von Prof. Jordan. Zweite Auflage, Stuttgart, 1886. (Vgl. Zeitschr. f. Verm. 1886, S. 459 bis 462.) Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 278.

J. S. Immisch's Thermometer. (Mit Abbildung.) Uhland's Industrielle Rundschau 1887, S. 385.

Kaiserl. Observatorium zu Wilhelmshaven. Meteorologische und magnetische Beobachtnngen, angestellt auf dem Kaiserl. Observatorium zu Wilhelmshaven von December 1886 bis November 1887. Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1887, Beilagen zu den Heften I bis XII.

Kleiber. Periodische Schwankungen der Atmosphäre zwischen beiden Halbkugeln der Erde. Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 11.

Klossowsky. Wetterprognosen und meteorologische Beobachtnngen in Südrussland. Odessa, 1887. (In russ. Sprache.) Bespr. in der Meteorologischen Zeitschrift 1887, Literaturbericht, S. [101].

Kohlfürst. Dr. G. Hasler's Registrirapparate. Technische Blätter, Vierteljahrschrift des Deutschen Polytechnischen Vereins in Böhmen 1887, S. 97.

v. Konkoly. Ableseapparat zum Knorre-Fuess'schen Deklinographen. Central-Zeitung für Optik u. Mechanik 1887, S. 217.

Köppen. Barometrische Bestimmung von Höhen im Continent mit Hülfe von Küstenstationen. Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 145.

Köppen. Weshalb fällt das tägliche Maximum der Windgeschwindigkeit in Durchschnittswerthen vor die Zeit der höchsten Tageswärme? Das. S. 182.

Köpsel. Ueber ein neues Anemometer nach Geh.-Rath Dr. W. Siemens. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 14.

Krajewitsch. Ueber die longitudinale Porosität der Wände von Glasröhren. J. d. russ. phys.-chem. Ges. (2) 1887, S. 23. Bespr. in den Beibl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 565; der Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 237.

Krajewitsch. Ueber ein transportables Barometer. Repert. d. Physik. 1887, S. 339. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 439.

Kurz. Die Ausdehnung des Quecksilbers. Rep. d. Physik 1886, S. 244. Bespr. in d. Beibl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 424.

Leyst. Katalog der meteorologischen Beobachtungen in Russland und Finnland. Petersburg, 1887. (gr. 4^0. 435 S.)

Loomis. Contributions to Meteorology: Areas of high pressure. Their magnitude and direction of movement. Relation of areas of high pressure to areas of low pressure (with 5 tables). The American Journal of Science, Bd. XXXIII, 1887, S. 247, Taf. V.

Maurer. Ueber die nächtliche Strahlung und ihre Grösse in absolutem Maasse. Sitzungsberichte der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1887, II. Bd., S. 925.

Maurer. Ueber die theoretische Darstellung des Temperaturgangs während der Nachtstunden und die Wärmestrahlung der Atmosphäre. Aus den Annalen der schweiz. meteorol. Centralanstalt, 1885, auszugsweise mitgetheilt. Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 189.

Meissner. Beschreibung eines neuen Demonstrationsbarometers. Pillau, 1887.

Melde. Ueber einige Anwendungen enger Glasröhren. Annalen d. Physik u. Chemie XXXII, 1887, S. 659 u. Taf. 4.

. . . . . Meteorologische Beobachtungen zu Clausthal. Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1887, S. 46, 83, 115, 165, 202, 262, 281, 320, 365, 401, 440, 484.

Meyer, Hugo. Untersuchungen über das Sättigungsdeficit. Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 113. — Enthält: I. Zur Berechnung des Sättigungsdeficits. II. Die jährliche Periode des Sättigungsdeficits in Norddeutschland. III. Das Sättigungsdeficit und der Föhn.

Meyer, Hugo. Die ersten barometrischen Höhenmessungen im Harz. Das. S. 183.

Meyer, Hugo. Ueber die Häufigkeit des Vorkommens gegebener Temperaturgruppen in Norddeutschland. Das. S. 428.

. *M. L.* Lambrecht's Wettertelegraph. Uhland's industr. Rundschau 1887, S. 289; Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 236.

Mohn. Grundzüge der Meteorologie. Die Lehre von Wind und Wetter nach den neuesten Forschungen gemeinfasslich dargestellt. Deutsche

Originalausgabe. 4. verb. Aufl. Mit 23 Karten u. 36 Holzschn. Berlin. D. Reimer. 1887. (364 S. 8°.) Geb. 6 *M*. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1887, S. 1152; d. Meteorologischen Zeitschrift 1887, Literaturbericht, S. [87].

Müttrich. Jahresbericht über die Beobachtungsergebnisse der von forstlichen Versuchsstationen des Königreichs Preussen, des Königreichs Württemberg, des Herzogthums Braunschweig, der thüringischen Staaten, der Reichslande und dem Landesdirectorium der Provinz Hannover eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen. 11 Jahrg. Das Jahr 1885. Berlin, 1886. Springer. (120 S. Kl. 8°.) 2 *M* Bespr. im Literarischen Centralblatt 1887, S. 241.

Nederlandsch Meteorologisch Jaarboek voor 1878, uitgegeven door het K. Nederl. Meteorologisch Institnut. 27. Jahrgang, II. Theil, Utrecht, 1886. Dasselbe für 1886 (I. Theil) 38. Jahrgang. Utrecht, 1887. Bespr. in der Meteorologischen Zeitschrift 1887, Literaturbericht, S. [86].

. . . . . Neues Metallthermometer. Scientific American Supplement 1887, S. 9291; Dingler's Polytechnisches Journal 1887, 265 Bd., S. 94.

. . . . . Normalglasthermometer. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 131.

Obermayer. Die meteorologische Beobachtungsstation auf dem Gipfel des Sonnblick. Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 33, 1 Karte.

Patent Kl. 42. Nr. 36 476 vom 9. Oct. 85. Neuerung an Thermometern. Von Karl G. Francke in Magdeburg. Bespr. in der Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 11.

Patent Kl. 42. Nr. 37 362 vom 3. April 86. Neuerung an Thermometern. Von Schäffer & Budenberg in Buckau-Magdeburg. Bespr. in d. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 71.

Patent Kl. 42. Nr. 37 706 vom 25. April 86. Neuerung an Doppel-Barometern. Von G. F. O. Günther in Hamburg. Bespr. in der Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 96; d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 188.

Patent Kl. 42 Nr. 37 921 vom 6. Juni 86. Neuerung an elektrischen Thermometern. Von Proessdorf & Koch in Leipzig. Bespr. in d. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 60; der Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 112.

Patent Nr. 40 150 vom 9. Oct. 86. Metall-Thermometer. Von Fa. Richard Frères in Paris. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 443.

Patent Kl. 42. Nr. 39 249 vom 23. Oct. 86. Thermometer mit elastischer Metallkugel. Von H. Zscheye in Biendorf, Anhalt, und August Eichhorn in Cöthen. Bespr. in d. Central-Zeitung f. Optik u.

Mechanik 1887, S. 203; in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 294.

Patent Nr. 39 578 vom 23. November 86. Stählernes Flüssigkeits-Thermometer. Von Fa. Steinle & Harlung in Quedlinburg. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 407.

Patent Nr. 40 676 vom 6. März 87. Quecksilberbarometer. Von W. Huch in Schöningen, Braunschweig. Bespr. in d. Zeitschr f. Instrumentenkunde 1887, S. 368.

Pernet. Ueber Barometervergleichungen. Verhandlungen d. physik. Gesellschaft zu Berlin im Jahre 1887. VI. Jahrg. 1888, S. 35 u. 83.

Pernet. Ueber eine neue Form der Quecksilbernormalthermometer. Ebendas. S. 37.

Pickering. On Delicate Thermometers. The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science, Bd. XXIII, 1887, S. 401.

Pickering. On the Effect of Pressure on Thermometerbulbs, and on some Sources of Error in Thermometers. Ebendas. S. 406.

Pickering. Ueber empfindliche Thermometer. Phil. Mag. (5) **23**, 1887, S. 401.

Pickering. Ueber den Einfluss des Druckes auf das Thermometer und einige Fehlerquellen des letzteren. Das. S. 406. Beide Abhdlgn. bespr. in d. Beibl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 688.

Probst. Klima und Gestaltunng der Erdoberfläche in ihren Wechselwirkungen dargestellt. Stuttgart. Schweizerbart. 1887. 173 S. gr. 8 °. 5 *M.* Bespr. in der Deutschen Literaturzeitung 1888, S. 319.

Ragona. Ueber die grössten Erwärmungen und Erkaltungen in 24 Stunden. Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 301.

Reinhertz. Ueber die elastische Nachwirkung beim Federbarometer. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 153, 189. — Ausführliche Untersuchungen.

Sack. Sonnenwärme und Elektricität. (El. Rundschau) Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 20.

v. Scholtz. Ueber grösste Niederschlags- und Abflussmengen. Mit graphischer Darstellung und Tabelle. Deutsche Bauzeitung 1887, S. 42, 39.

Schrader. Regen- und Wasserstandsbeobachtungen im Gebiete der Seine während des Jahres 1885. Wochenblatt für Baukunde, 9. Jahrg. 1887, S. 155.

Schreiber. Ueber Apparate zur Prüfung von Thermometern, Vortrag vor der allgemeinen Versammlung der D. M. G. zu Karlsruhe, Ostern 1887. Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 229.

Schumann. Der Bewegungssinn des Zeigers eines Aneroidbarometers beim Beklopfen desselben, in seiner Verwendung zur localen Prognose. Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 383.

Siemens. Zur Frage der Luftströmung. Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 425.

. . . . . Signal-Barometer. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 166.

S. M. Kr. „Habicht." Meteorologische Beohachtungen in Kamerun. Annalen d. Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1887, S. 163.

Spitaler. Ueher die Temperaturanomalien auf der Erdoherfläche. Petermann's Mittheilungen aus Justns Perthes Geographischer Anstalt 1887, S. 364.

Sprung. Eigenthümliche Barometerschwankungen am 3. uud 4. Mai. Verhandlungen der physicalischen Gesellschaft zu Berlin im Jahre 1887, VI. Jahrg. 1888, S. 58; Sitzungsherichte der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1887, I. Bd., S. 367.

. . . . . Stählernes Qnecksilher-Thermometer. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 10.

Steinhauser. Ein Luftthermo- und Luftharometer. Repert. d. Physik 1887, S. 411. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 438.

Steinhauser. Eiu Wasserbarometer. Repertorium der Physik 1887, S. 277. Bespr. in d. Beibl. zu d. Aunalen d. Physik und Chemie 1887, S. 747.

Supan. Die mittlere Dauer der Haupt-Wärmeperioden in Enropa. Mit 3 Kärtchen. Petermanns Mittheilungen aus Justus Perthes Geographischer Anstalt 1887, S. 165.

. . . . . Thermometrograph von Six. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 94.

. . . . . Thermograph von O. Ney in Berlin. (Mit Ahhildung.) Uhland's Technische Rnndschau 1887, S. 21.

. . . . . Tiefster, je im Meeresniveau hisher heohachteter Barometerstand. Verhandlungen d. Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1887, S. 111, 468.

Tillo. Recherches snr la répartition de la température et de la pression atmosphérique, à la surface dn globe (Extrait). Comptes rendns hehdomadaires etc. 1887, Bd. 105, S. 863.

Venable und Gore. Druckcorrection der Thermometer. Science 7, 1886. S. 144, 158, 160, 190. Bespr. in d. Beihl. zu den Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 82.

. . . . . Veränderlichkeit von Qnecksilberthermometern. Chemiker-Zeitung 1887, I. Bd., S. 305.

. . . . Wetterkarteu für den Nordatlantischen Ocean. Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1887, S. 166.

W. K. Monatsisohareu für Angnst 1882. Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 25, Taf. II.

Woeikof. Die Klimate der Erde. Nach dem Russischen vom Verfasser besorgte, bedeutend veränderte deutsche Bearbeitung, mit 10 Karten u. 15 Diagrammen nebst Tabellen. Zwei Theile. Jena, 1887. Costenoble. (393 u. 422 S. 8^0.) Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1887, S. 207; d. Beibl. zu d. Annalen der Physik u. Chemie 1887, S. 800; d. Göttingischen gelehrten Anzeigen 1887, Bd. II., S. 675; d. Deutschen Literaturzeitung 1887, S. 655; d. Meteorologischen Zeitschrift 1887, Literaturbericht, S. (52).

Zenker. Meteorologischer Kalender für 1887. Berlin A. Asher & Co. Bespr. in d. Repertorium d. Physik 1887, S. 276.

10. Tachymetrie, Distanzmesser, Bussoleninstrumente etc.

. . . . . Distanzmesser und Tachymeter. Nach einem im württemberg. Verein für Baukunde gehaltenen Vortrag von Professor E. Hammer. Wochenblatt für Baukunde, 9. Jahrg. 1887, S. 26, 35.

Ertel & Sohn. Neuer Messtisch. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 179.

Fennel. Die Wagner-Fennel'schen Tachymeter des mathematisch-mechanischen Instituts von Otto Fennel in Cassel. Commissionsverlag von Julius Springer, Berlin, 1886. Bespr. in der Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 154; der Deutschen Bauzeitung 1887, S. 8; dem Jahrb. über die Fortschritte d. Mathem. 1886.

Jordan. Ueber Freihand-Instrumente zum Nivelliren und Höhenwinkelmessen. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 2. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 183.

Jordan. Ueber Reflexions-Distanzmesser. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 217, 559. Wird bespr. in d. Jahrb. über die Fortschritte d. Mathematik 1887.

Lorber. Ein Beitrag zur Theorie der Fadendistanzmesser. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 89. — Weil bei geneigter Visur das Bild der Latte nicht genau in die Ebene des Fadenkreuzes fallen kann, hat Verf. sowohl den Winkel zwischen Bild- und Fadenkreuzebene als auch den Unterschied zwischen Bildgrösse und Fädenentfernung berechnet; was jedoch für praktische Messungen ohne Bedeutung ist.

Patent Kl. 42. Nr. 38910 vom 16. Mai 86. Entfernungsmesser. Von Thorsten Nordenfeld in Westminster, England. Bespr. in der Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 203; d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 293.

. *v. Sch.* . Der Montandon'sche Entfernungsmesser. Uhland's Technische Rundschau 1887, S. 207.

Stötzer. Forstliches Messinstrument. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 203. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 256.

Vogler. Tachymetrisches Nivellirinstrument von F. W. Breithaupt & Sohn. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 24. — Der in der Zeitschr. f. Verm. 1886, S. 473 u. 481 enthaltene Aufsatz.

11. Magnetische Declination.

Andries. Ueber Erdmagnetismus. Annalen der Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1887, S. 467.

Börgen. Beeinflussnng der magnetischen Registrirapparate in Wilhelmshaven durch das Erdbeben in Oberitalien am 23. Februar 1887. Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 147.

Héraud. Déclinaisons et inclinaisons magnétiques observées en Tunisie par la Mission hydrographiqne 1884—1886. Comptes rendus hebdomadaires 1887, Bd. 105, S. 801.

Jungclaus. Magnetismus und Deviation der Compasse in eisernen Schiffen, für den Unterricht in Navigationsschulen, sowie zum Selbstnnterrichte. II. Anflage. Bremerhaven. Chr. G. Tienken. 1887. Bespr. in den Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens 1887, S. 251.

Kesslitz. Beeinflussung der erdmagnetischen Variations-Apparate am hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine zu Pola durch das Erdbeben am 27. August 1886. Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 146.

Liznar. Magnetische Beobachtungen zu Fort Rae. Nach den „Observations of the international Polar-Expeditions 1882—83, Fort Rae". Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 139. (Ueber die meteorologischen Beobachtungen in Fort Rae, von Weihrauch, in ders. Zeitschr., S. 289.)

Liznar. Erdmagnetische Elemente zu Hongkong im Jahre 1885. Nach dem „Government Notification Nr. 200" vom Mai 1866. Das. S. 148.

Liznar. Erdmagnetische Beobachtungsergebnisse der österr. Polarstation Jan Mayen 1882—1883. Das. S. 307. (Ueber Resultate d. meteorol. Beob. auf ders. Station, von Hann, in ders. Zeitschr. S. 405.)

Liznar. Erdmagnetische Messungen an der dentschen Polarstation Kingua-Fjord 1882—1883. Das. S. 334.

Liznar. Erdmagnetische Messungen der französischen Expedition im Jahre 1882—1883 am Cap Horn. Das. S. 341.

Liznar. Magnetische Beobachtungen am Conservatorium in Neapel im Jahre 1884. Das. S. 343.

Litznar. Erdmagnetische Messungen an der deutschen Polarstation in Süd-Georgien. Das. S. 380.

Liznar. Ueber den Einfluss der Rotation der Sonne auf den Erdmagnetismus. Vortrag, gehalten in der Chemisch-Physikalischen

Gesellschaft zu Wien am 1. März 1887. Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1887, S. 217.

Liznar. Ueber die 26tägige Periode der erdmagnetischen Elemente in hohen magnetischen Breiten. Sitzungsberichte der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien 1887. II. Abth. S. 394. (mit 3 Tabellen u. 1 Tafel); Repertorium d. Physik 1887, S. 297.

. . . . . Magnetische Beobachtungen zu Clausthal und Oberhausen Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1887, S. 46, 84, 115, 165, 202, 263, 281, 320, 365, 401, 440, 484.

Moureaux. Sur la valeur actuelle des éléments magnétique à l'observatoire du Parc Saint-Maur. Comptes rendus hebdomadaires etc. 1887, Bd. 104, S. 136.

Naumann. Die Erscheinungen des Erdmagnetismus in ihrer Abhängigkeit vom Bau der Erdrinde. Stuttgart. Enke. 1887. (78 S. 8^0 mit 1 Karte.) Bespr. in der Meteorologischen Zeitschrift 1887, Literaturbericht, S. [61].

Neumayer. Die magnetische Landes-Aufnahme von Frankreich in den Jahren 1884 und 1885. Vortrag, gehalten in der Sitzung des Zweigvereins der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft zu Hamburg-Altona, am 29. Januar 1887. Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 197.

Röttger. Die Zwillingsmagnetnadel. (Mit Abbildungen.) Uhland's Technische Rundschau 1887, S. 374.

Schmid. Ergebnisse der bei der k. k. Bergdirection zu Přibram im Jahre 1886 mit dem Schablass'schen Declinatorium durchgeführten Beobachtungen der absoluten magnetischen Declination. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1887, S. 99.

Seeland. Magnetische Declinationsbeobachtungen in Klagenfurt in der Zeit von November 1886 bis October 1887. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1887, S. 26, 125, 138, 164, 247, 291, 392, 458, 427, 539, 565, 604.

Schück. Beobachtungen der Elemente des Erdmagnetismus (Missweisung, Inclination und Horizontal-Intensität) an Hafenplätzen zwischen 12^0 und 6^0 W, $42{,}5^0$ N bis 55^0 N und auf See zwischen Rouen bezw. London bis Hamburg, 1884—1886, reducirt auf 1885. Hansa 1887, S. 10, 19, 30.

12. Kartographie, Zeichenhülfsmittel.

. . . . . *Bekanntmachungen,* betr. Lieferung von Blättern der Generalstabskarten zu ermässigten Preisen. Centralblatt der Bauverwaltung, Jahrg. VII, 1887, S. 61, 107. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 124.

. . . . . Generalstabskarten zum Dienstgebrauch. Bemerkungen zur Bekanntmachung S. 124 d. Zeitschr. f. Verm. 1887. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 343.

Cammermeyer's Reisekarte over det nordlige Norge. Udarbeitet of Per Nissen, Kaptein. Sydlige Halvdel. Nordlige Halvdel. 2det Opleg. Christiania, 1887. Cammermeyer. (Je 1 Karte und 1 Bogen Erklärung. Dopp.-Fol.) à ℳ 2,25. Bespr. im Literarischen Centralblatt 1888, S. 320.

Curtius und Kaupert. Karten von Attika. Anf Veranlassung des kaiserl. deutschen Archäologischen Instituts und mit Unterstützung des königl. preuss. Ministeriums der geistlichen etc. Angelegenheiten aufgenommen durch Officiere und Beamte des königl. preuss. Grossen Generalstabes. Mit erläuterndem Text. Heft IV (Blatt 12 bis 15). Berlin. D. Reimer. 1886. 10 ℳ. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1887, S. 795.

. . *C. V.* . . Kartenmesser von William Morgan, Birmingham. (Mit Abbildung.) Uhland's Industrielle Rundschau 1887, S. 342.

Dittmer. Das von Herrn Carl Friederich constrnirte mathematische Instrument znm Messen, Theilen, Redneiren, Vergrössern, Copiren etc. von Linien und Flächen. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 601.

Eder. Lichtpausverfahren. Dingler's Polytechnisches Journal 1887, 264. Bd., S. 448.

. . . . . Een bezoek aan de Topographische Inrichting. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang II, 1886, S. 1. — Beschreibnng der holländischen topographischen Anstalt.

(Fortsetzung folgt.)

Kleinere Mittheilungen.

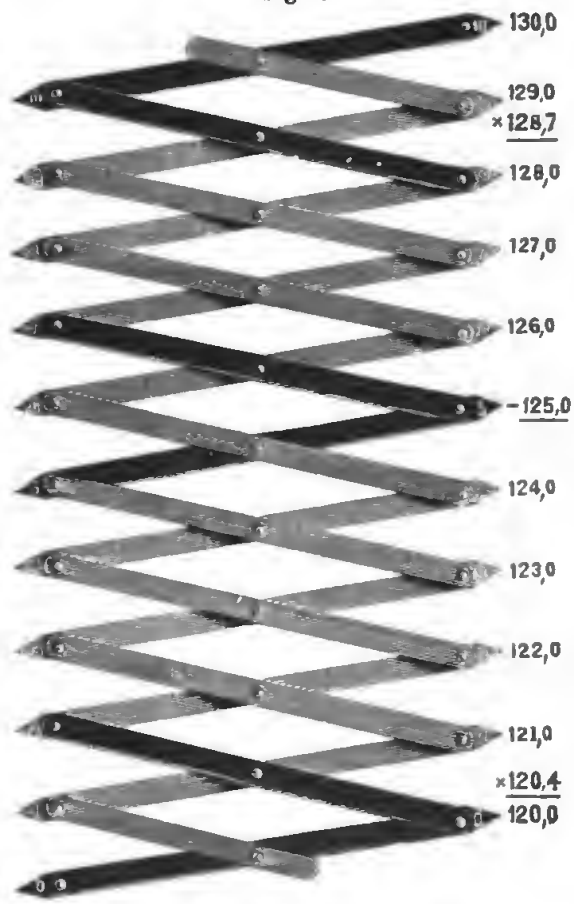
Interpolations-Scheere für Horizontalcurven-Construction.

Zur proportionalen Einschaltung der runden Curvenhöhen zwischen je zwei beliebig liegende Höhenpunkte eines Planes sind schon zahlreiche Vorrichtungen erfunden worden. Unsere Zeitschrift enthält: „Metrostroph", ein Hilfsmittel für die Construction von Horizontalcurven, von F. H. Reitz, Zeitschr. f. Verm. 1877, S. 31; „Interpolations-Maassstab zur Construction von Horizontalcurven von Wehn", Zeitschr. für Verm. 1880, S. 227; „Horizontalcurvenzeiger von Schmeling", Zeitschr. für Verm. 1881, S. 106; „C. Waguer's Interpolationstafel für Horizontalcnrven", Zeitschr. für Verm. 1886, S. 145; „Proportionalmaassstab zur Construction von Höhencurven, von Hammer", Zeitschr. für Verm. 1888, S. 214; „Hilfsinstrument znr Construction von Höhencnrven, von Rödder", Zeitschr. für Verm. 1888, S. 334, und „Verhältnissmaassstab zur Herstellung von Höhencurven, von Vosyka", Zeitschr. für Verm. 1888, S. 375.

Wir wollen dieser Reihe hiermit eine neue „Erfindung" zufügen, nämlich ein System von Parallelogrammen (Fig. 1 und Fig. 2), welches

11 Spitzen in bequem verschiebbaren aber immer gleichen Abständen darbietet.

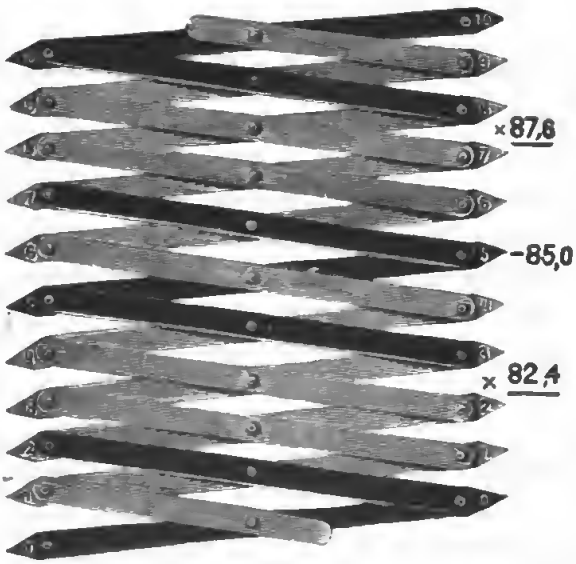
Fig. 1.



Die Anwendung ist durch Fig. 1, mit weiter Stellung, und durch Fig. 2, mit engerer Stellung, wohl nahezu erklärt. In Fig. 1 handelt es sich um Interpolation zwischen die zwei Höhenpunkte 120,4 m und 128,7 m. Man stellt die Scheere so, dass der Punkt 120,4 zwischen die Spitzen 0 und 1 zu liegen kommt und den Abstand 0—1 im Verhältniss 4 : 6 theilt. Aehnlich macht man es oben bei 128,7; und dann kann man den Curvenschnitt 125,0 geradezu angeben, sowie auch nöthigenfalls 121,0, 122,0, u. s. w.

Wenn die Höhenzahlen von oben nach unten wachsen, so numerirt man die 11 Spitzen entsprechend, wozu die linke Seite der Scheere genommen werden kann.

Fig. 2.



Diese zweifache Numerirung der Spitzen ist bei unseren Figuren 1 und 2 gemacht, jedoch stehen die Zahlen, wenn man die Vorrichtung umkehrt, dann auch verkehrt, ein Umstand, der durch Versehen beim Holzschnitt entstanden ist und sich leicht berichtigen lässt.

Wenn es sich nur um eine Einschaltung handelt, dann wird das Probiren mit der Scheere zeitraubend, wenn man aber einmal eine richtige Scheerenweite hat, so gilt diese nahezu für eine ziemliche Ausdehnung des Plans, nämlich soweit als der Curvenabstand nahezu gleich bleibt (gleiches Gefälle der Erdoberfläche), und da man dann fast immer weiss,

nach welcher Seite die Curven enger oder weiter werden müssen, so weiss man beim Weiterschieben auch nahezu von selbst, ob man die Scheere weiter öffnen oder schliessen soll. Auch bietet eine gewisse mittlere Scheerenöffnung an irgend welcher Stelle des Plans eine Probe für die Höhenpnnkte; würde am glatten Bergabhange plötzlich die Scheere erheblich auf- oder zngeklappt werden müssen, um zwei Punkte zu fassen, so wäre das ein Anzeichen, dass ein falscher Punkt da ist.

Weniger zu scharfen Constructionen (die am besten nach Profilen gemacht werden) als zu vermittelndem, halb schätzendem Einzeichnen von Curven in vielen Fällen, wo scharfes Constrniren doch illusorisch wäre, könnte die besprochene Vorrichtung am Platze sein.

In mechanischer Beziehnng ist eine sehr feine und pünktliche Ausführung der Gelenke nöthig, weil sonst ein Druck an dem einen Ende sich nicht genügend nach dem anderen Ende fortpflanzt, und damit zu ungleichen Intervallen der Spitzen führt. Dieses ist namentlich bei der engen Stellung Fig. 2 zu befürchten. Indessen kann man dem fraglichen Fehler doch begegnen, indem man solche ungleiche Kräfte möglichst vermeidet. Man legt etwa von der linken Hand den Danmen auf das Gelenk von 1 und 2 und den Zeigefinger auf das Gelenk von 6 nnd 7, und kann dann, wenn das Ganze nicht zu hart und nicht zn leicht geht, leicht spielend die Intervalle nach Belieben ändern nnd zugleich genügend constant halten.

Unser Versnchsmodell, welches in Fig. 1 nnd Fig. 2 in nattürlicher Grösse abgebildet wurde, ist vom Mechaniker Randhagen in Hannover in Messing hergestellt. J.

Anstellung von Landmessern bei dem Auseinandersetzungs- und Meliorationswesen.

Der Minister für Landwirthschaft, Domainen und Forsten hat unterm 13. Juli 1888 folgende Verfügung erlassen:

Nachdem ich beschlossen habe, die knlturtechnische Prüfnng für diejenigen Landmesser, welche in meinem Ressort angestellt zu werden wünschen, in Zukunft nicht mehr zum Schluss des betreffenden kulturtechnischen Cnrsus, sondern nach einer mehrjährigen praktischen Beschäftigung unter anderweiter Feststellung der Prüfungsgegenstände vor einer besonderen Commission stattfinden zu lassen, bestimme ich unter Anfhebung meiner Verfügung vom $\frac{\text{1. März}}{\text{27. April}}$ 1883 wie folgt:

Diejenigen staatlich geprüften Landmesser, welche in meinem Ressort, besonders bei dem Auseinandersetzungs- und Meliorationswesen beschäftigt werden wollen, haben bei der Anmeldung bei den betreffenden Behörden den Nachweis zu liefern, dass sie

1) entweder einen mindestens 4semestrigen combinirten geodätischen nnd kulturtechnischen Cursus oder nach absolvirtem geodätischen

Studium einen mindestens 2semestrigen kulturtechnischen Cursus durchgemacht und den fleissigen Besuch der in dem betreffenden Stndienplan als obligatorisch aufgeführten Vorlesungen nnd Uebungen in vorgeschriebener Form attestirt erhalten haben;

2) dass sie während dieses Cursus vier von den betreffenden Docenten mindestens als befriedigend bezeichnete Zeichnungen bezw. Constructionsentwürfe angefertigt haben, von welchen eine den Weg- uud Brückenbau, eiue den Wasserbau und 2 kulturtechnische Anlagen anderer Art znm Motiv haben;

3) dass sie im Landmesser-Examen bei der Prüfung in der Kultnrtechnik mindestens das Prädicat befriedigend erhalten haben.

Der Nachweis ad 1 und 2 ist durch eiu von dem Rector bezw. Director der betreffenden Lehranstalt*) und dem Docenten der Kulturtechnik ausgefertigtes Attest zu führen, jedoch hat die Behörde, bei welcher sich der betreffende Landmesser meldet, auch das Recht, sich ausserdem die Arbeiten selbst nnd die Original-Studien-Zeugnisse vorlegen zn lassen. Der Nachweis ad 3 wird dnrch das Landmesser-Prüfungs-Zeugniss geführt.

Zugleich bestimme ich, dass bei allen deujenigen Landmessern, welche einen kulturtechnischen Cursus absolvirt haben, im Laudmesser-Examen an der mündlicheu Prüfung in der Kulturtechnik die bei dem bisherigen kulturtechnischen Examen betheiligteu Docenteu Antheil uehmen und die Kenntnisse der Caudidateu iu deu vou ihnen vertretenen Fächern constatiren können. Die Feststellung des Prädicates für diesen Theil der Prüfung erfolgt in einem solcheu Falle durch Abstimmung der hierbei betheiligten Examinatoreu.

Darüber, ob Landmesser, welche zwar das Laudmesserexamen bestanden, aber in der Kulturtechnik das Prädikat befriedigend nicht erhalten haben, zur Beschäftigung in meinem Ressort zugelassen werden können, anch ehe sie nach § 26 der Landmesser-Prüfungs-Ordnnng durch eine Wiederholung der Prüfung das verlangte Prädicat erworben haben, behalte ich mir die Entscheidung im Einzelfalle auf Antrag der betreffendeu Behörde vor; auf jeden Fall ist der nachträgliche Erwerb des genanntеu Prädicats Vorbedingung znr Zulassung zu der späteren kulturtechnischen Prüfung.

Diese Prüfung, welche wesentlich auf die Ermittelung der praktischen Befähigung des Candidaten zur Ausfüllnng der Stelle eines selbständigen Vermessungsbeamten in Auseinandersetzungs- und Meliorationssachen gerichtet sein und für welche ein besonderes Reglement noch erlassen werden wird, soll vorbehaltlich näherer Bestimmung umfassen:

1) Diejenigen Theile der Landmesskunde, des Nivellirens und Tracirens, sowie der Instrumentenkunde, welche für die Arbeiten des

*) Königl. Landwirthschaftliche Hochschule zu Berlin bezw. Königl. Landwirthschaftliche Akademie zu Poppelsdorf.

Separations- und Meliorations-Landmessers von besonderer Bedeutung sind.

2) Kulturtechnik und ihre landwirthschaftlichen Grundlagen, insbesondere die Entwässerung und Bewässerung des Bodens und das Entwerfen und Ausführen von Gräben und Wegeanlagen.
3) Die für die kulturtechnischen Aufgaben der genannten Techniker wichtigen Theile des Erdbaues, Wege- und Brückenbaues und Wasserbaues.
4) Bonitirung und Bodenkunde.
5) Projectirung und Berechnung der Abfindungspläne bei Auseinandersetzungen.
6) Die das Vermessungswesen bei den Generalcommissionen betreffenden Anweisungen und Circularverfügungen.
7) Gesetze und Vorschriften über diejenigen Rechtsverhältnisse, welche für die genannten Techniker hauptsächlich in Betracht kommen.
8) Organisation der Behörden.
9) Die Einrichtungen des Katasters und des Grundbuchs.
10) Das Kosten- und Rechnungswesen der Generalcommissionen.
11) Die Fähigkeit des klaren mündlichen und schriftlichen Gedankenausdrucks.

Meldungen zu diesem Examen sind erst nach einer mindestens 3jährigen befriedigenden praktischen Thätigkeit bei einer Generalcommission oder bei einem Meliorationsbauinspector oder nach Absolvirung einer vierjährigen Beschäftigung bei der geologischen Landesaufnahme zulässig. Vermessungsbeamte der Generalcommissionen, welche die Prüfung nicht bestanden haben, sollen in eine etatsmässige Stellung nicht befördert werden, auch haben sie, falls 6 Jahre seit dem Dienstantritt verflossen sind, ohne dass sie das Examen gemacht haben, die Entlassung aus dem Dienst der Generalcommission zu gewärtigen.

Zum erstenmal soll ein solches Examen zum Herbst 1891 stattfinden und es wird nur noch im Herbsttermin d. J. den Kulturtechniker-Aspiranten freistehen, sich die Qualification zur Anstellung in meinem Ressort durch das Bestehen des bisherigen kulturtechnischen Examens zu erwerben.

Der Minister
für Landwirthschaft, Domainen und Forsten.
(gez.) Frhr. *v. Lucius.*

Ein Wort über Vosyka's Herstellung von Höhencurven.

Auf Seite 375 der Zeitschrift theilt Herr Gerke ein einfaches Verfahren zur Interpolation von Höhencurven mit, welches von dem Ingenieur Vosyka im Vorjahre in einer czechischen Zeitschrift beschrieben worden ist.

Dieses Verfahren ist bereits im Jahr 1869 von dem jetzigen Ober-Ingenieur der Stadt Leipzig, Th. Hättasch, dem überhaupt das Verdienst der Einführung der tachymetrischen Terrainaufnahme bei der Strassen- und Eisenbahntracirung im Königreich Sachsen gebührt, in Anwendung gebracht worden. In einem Vortrage, den Herr Hättasch seinerzeit als Ober-Ingenieur für den Ban der Chemnitz-Aue-Adorfer Eisenbahn im sächsischen Ingenienr- uud Architektenverein über die Ausführung genereller Vorarbeiten gehalten und der sich in Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen Jahrgang XXIII (1873) Seite 151—166 abgedruckt findet, hat sich der Genannte darüber, wie folgt, geäussert:

„Als bequemstes Hilfsmittel zum Interpoliren habe ich einen nach beliebigem Maassstab getheilten Papierstreifen gefunden, der als Proportionalmaassstab angewendet wird, indem man ihn mit dem, dem niedriger gelegenen Punkte zukommenden Maasse anlegt, feststeckt und mit dem Winkel parallel zur Linie, die das Maass des höheren Punktes mit der entsprechenden Theilung verbindet, die gesuchten Theilpunkte für die ganzen Meter abschneidet."

Dass das Verfahren sehr bequem und für rasches Arbeiten zu empfehlen ist, kann der Unterzeichnete anf Grund eigener vielfacher Anwendung bestätigen.

Leipzig, im August 1888. *E. Händel.*

Literaturzeitung.

Die folgenden Zeilen sollen eine Notiz über zwei Zahlenwerke geben, welche in der Zeitschrift des Deutschen Geometer-Vereins nicht ohne Anzeige bleiben dürfen, nämlich über:

I. *Blater*, Tafel der Viertelquadrate aller Zahlen von 1 bis 200 000. Wien, Hölder, 1887. 16 und 205 S. gross 4°. Preis 12 Mark.

II. *R. L. Gurden*, Traverse Tables, computed to 4 places decimals for every minute of angle up to 100 of distance. New edition. London, Griffin, 1888. VII und 270 S. fol. Preis gebunden 25 Mark.

Man kann die Anforderungen, welche man an derartige umfassende Zahlenwerke stellen muss, folgendermassen zusammenfassen:

1) absolute Correctheit;

2) genügende Ausdehnung für die in Betracht kommenden Zwecke (nicht zu weite Intervalle der Argumente, bezw. genügend weite Fortführung der letzteren);

3) bequemer Gebrauch durch entsprechende Einrichtung und Ausstattung (Eintheilung, Druckschrift n. s. f.);

4) niedriger Preis.

Es sind nun dem Schreiber dieses nicht viele ähnliche Werke bekannt, welche den genannten Anforderungen in solchem Maasse entsprechen wie die vorstehend angezeigten. Was insbesondere den ersten Punkt betrifft, so sagt Blater in seiner Einleitung: „... die Ueberzeugung, dass ein so nützliches Tafelwerk vollkommen *fehlerfrei* sein muss, wenn es seinen Werth behaupten soll, veranlasste mich zur denkbar grössten Vorsicht ...“ Die Blater'sche Tafel wurde deshalb von ihrem Verfasser (in $1\frac{1}{2}$ Jahren) zweimal vollständig unabhängig berechnet; von den beiden Manuscripten wurde das eine zur Herstellung des Satzes, das andere bei der Correctur benutzt. Endlich „wurde jeder Probeabzug von den gesetzten Tafelseiten direct vom Blatte weg auf eine nochmals gegen die früheren Berechnungen verschiedene Weise nachgerechnet und die Revision so lange fortgesetzt, bis die Ueberzeugung gewonnen war, dass sämmtliche gefundenen Fehler verbessert waren. Bei diesem mühseligen, aber lohnenden Verfahren halte ich es fast für undenkbar, dass noch irgend ein Fehler hätte unbemerkt bleiben können.“

Auch Gurden glaubt sich am Schluss seiner Vorrede zu der Hoffnung berechtigt, dass seine Tafel absolut frei von Fehlern sein werde, bei einer Zahlentafel von 270 Folioseiten ein gewichtiges Wort! Und man muss es auch bei dieser Tafel als höchst wahrscheinlich bezeichnen, dass dieses Ziel in der That erreicht ist: auch hier sind die Zahlen der Tafel zunächst unabhängig doppelt und zwar auf verschiedene Art berechnet, sodann wurde vor definitiver Abnahme einer Druckseite jede Zahl derselben zum dritten Mal berechnet und endlich auf Correctur und Revision alle Sorgfalt verwendet.

I. Die „tetragonometrische“ Tafel von Blater, welche durch ein Vorwort von Regierungsrath Steinhauser eingeleitet wird, ist wesentlich eine auf die Rechnungsart

$$a\,b = \tfrac{1}{4}(a+b)^2 - \tfrac{1}{4}(a-b)^2$$

gegründete Multiplicationstafel; die Möglichkeit ihrer Anwendung auf Quadrirung und Quadratwurzelausziehung ist nebensächlich, bei der Division ist ihr Gebrauch umständlich. Die Anwendung der Tafel ist besonders angezeigt für den Fall, dass man die Producte 5- (bis 6-) ziffriger Zahlen bis zur letzten Stelle genau zu kennen wünscht, was durch Anwendung von 7stelligen Logarithmen entfernt nicht erreicht werden kann. Natürlich bleibt die Tafel auch für Multiplication minderziffriger Zahlen brauchbar, nur wird man von gewissen Grenzen an, wenn die Anwendung des obigen Princips für die Multiplication zweier Zahlen überhaupt noch entschiedene Vortheile bietet, weniger umfangreiche Quadrattafeln anwenden, um den Ziffernballast zu vermeiden. Blater's Tafel enthält direct die Viertel der Quadrate der einzelnen Zahlen, so dass man, nachdem $(a+b)$ und $(a-b)$ gebildet und die diesen Argumenten entsprechenden Tafelzahlen entnommen sind, in der Differenz der letzteren unmittelbar das verlangte Product erhält. Dass

die Tafel auf den verhältnissmässig engen Raum von 205 Seiten sich zusammendrängen liess, verdankt sie einer besonderen Einrichtung (Weglassung einiger Millionen Ziffern), welche sie im Vergleich mit directen Productentafeln, z. B. den Crelle'schen, in dieser Beziehung noch mehr im Vortheil erscheinen lässt, als Quadrattafeln solchen Productentafeln gegenüber ohnehin sind. Wenn man z. B. die Crelle'sche Tafel in derselben Ausführlichkeit, welche sie jetzt für 3 ziffrige Factoren besitzt bis zu 5 stelligen Factoren ausdehnen wollte, so wären statt der jetzigen zwei Octavbände dieses Werkes deren sehr viele nothwendig. Ich will hier nicht weiter auf Erläuterung des Gebrauchs der Blater'schen Tafel eingehen, sondern in dieser Beziehung auf die Einleitung der Tafel selbst verweisen, vielleicht können die folgenden zwei Beispiele Platz finden (mit den Argumenten $s = a + b$, $d = a - b$ entnimmt man der Tafel wie oben bemerkt $\frac{s^2}{4}$, $\frac{d^2}{4}$ direct, deren Differenz ab giebt; die 3 letzten Stellen eines Argumentes sind mittelst der Seitenüberschriften zuerst aufzuschlagen):

1) Gesucht 734,52 . 243,49 mit allen Stellen:

$a = 73452$	in der Tafel bez. mit				
$b = 24349$		A	B	C	
$s = 97801$	$\frac{s^2}{4} =$	2391	258	900	(S. 162)
$d = 49103$	$\frac{d^2}{4} =$	602	776	152	(S. 22)
	$ab =$	1788	48,2	748	

2) Bei einer Flächenberechnung verlangt 248,53 . 75,18 auf die erste Decimale:

248,53			
75,18			
323,71	26197,0		(S. 76)
173,35	7512,6		(S. 68)
	18684,4 qm.		

Die Sicherheit, mit welcher man mittelst dieser Tafel rechnet, ist kaum geringer als diejenige, welche die Thomas'sche Rechenmaschine bietet; der Hauptwerth der letzteren scheint mir, nebenbei bemerkt, überhaupt weniger in ihrer Anwendung auf Multiplication beliebiger Zahlen zu liegen (man denke z. B. an Multiplication mit 92979 = 36 Kurbelumdrehungen) als in ihrer Anwendung als Additions-(Interpolations-) Maschine und zwar speciell zur Tabellenrechnung: $A = k \cdot l$, wo k eine gegebene Constante, $l = 1, 2, 3 \ldots$ Das neue Princip, welches Selling auf die Rechenmaschine angewandt hat, wird zu einer zweckmässigeren Multiplications-Maschine führen.

Die obere Grenze der bequemen Anwendung der vorliegenden Tafel ist $s = 200\,000$, wie im Titel angegeben ist.

Die Ziffern sind die altenglischen, welche ja jetzt in Deutschland fast allgemein zu grösseren Tabellenwerken gebraucht werden.

II. Die Traverse Tables von R. Lloyd Gurden, einem australischen Regierungs-Landmesser, sind in dieser Zeitschrift schon erörtert worden (vgl. 1887, S. 208, vgl. ferner S. 127 daselbst; die dortige Aufzählung derartiger Coordinatentafeln ist übrigens immer noch unvollständig, es fehlen z. B. Dittmann, Stellbogen u. v. A.); es möge gestattet sein, hier noch etwas ausführlicher darauf zurück-

zukommen. Die Meinungen über den Werth solcher Tafeln zur Bestimmung der Projectionen einer nach Länge und Richtungswinkel gegebenen Strecke auf die Coordinatenaxen gegenüber directer logarithmischer Rechnung nach $\Delta x = l \cdot \cos \alpha$, $\Delta y = l \cdot \sin \alpha$ sind bekanntlich getheilt; mir scheint es zweifellos, dass für die in Betracht kommenden geodätischen Aufgaben der Coordinatentransformation, Stationirung, auch Klein-Triangulirung, eine derartige Tafel in der hier vorliegenden Ausführlichkeit — denn darauf kommt es wesentlich an — gute Dienste zu leisten vermag. Gurden's Tafel geht im Argument Länge von 0 bis 100 mit dem Intervall 1, im Argument Richtungswinkel von 0^0 bis 90^0 (bezw. natürlich von 0^0 bis 45^0, 45^0 bis 90^0) mit dem Intervall $1'$; dabei sind die Werthe $l \cdot \cos \alpha$, $l \cdot \sin \alpha$ auf 4 Decimalstellen gegeben, so dass man, solange l unter 10 000 m bleibt, die Abschnitte um nicht mehr als 1 cm unrichtig erhält. Interpolationen, welche nicht im Kopf oder vielmehr ohne weiteres dem Anblick der Zahlen nach ausgeführt werden können, kommen für die zwei zuerst genannten der obigen drei Aufgaben nicht vor; bei Dreiecksrechnungen, soweit hierfür die Tafel ausreicht, ist je nur eine Interpolation (Rechenschieber! $\frac{a''}{60''} \cdot d$) erforderlich.

Für die letzterwähnte Anwendung ist allerdings zu bedenken, dass man fast stets mit den Logarithmen der Dreiecksseiten zu thun hat, also die Anwendung der Tafeln, welche die Seiten selbst als Argument voraussetzen (und voraussetzen müssen), einen weiteren Eingang in die Log. Tafel bedingt.

Es sei auch hier ein Beispiel beigesetzt: $l = 7362{,}45$ m, $\alpha = 34^0\ 7'\ 11''$.

Coord. Tafel (S. 205)

	$l \cos \alpha$	$l \sin \alpha$	
(Interp. Rech. Sch.)	6043,43	4094,74	(Interp. Rech. Sch.)
(keine Interp.)	51,33	34,78	(keine Interp.)
	0,37	0,25	
	6095,13 m	4129,77 m	

[1 Tafelaufschlag (2 Eingänge, 2 Interp.); bezw. dazu, wenn l log. gegeben, noch 1 Eingang in Log. Tafel mit Interp.]

Direct mit 6 stell. Log.

$l \cos \alpha$	3.784983	6095,13 m
$\cos \alpha$	9.917961	
l	3.867022	
$\sin \alpha$	9.748904	
$l \sin \alpha$	3.615926	4129,77 m

[4 Tafelaufschläge (5 Eingänge, 5 Interp.); bezw., wenn l log. gegeben, 3 Tafelaufschläge, 4 Eingänge.]

In den vorliegenden Tafeln ist, wie in England vielfach gebräuchlich, die nothwendige Erhöhung einer vorgesetzten Ziffer um eine Einheit mittelst Ersetzung der folgenden Null durch einen kleinen Rhombus angedeutet; es ist das der deutschen Gewohnheit der Ueberstreichung der betreffenden Ziffer oder (neuerdings allgemein) der Vorsetzung eines Sterns entschieden vorzuziehen und verdient Nachahmung. Es geht dies freilich nur so lange an, als die der zu erhöhenden folgende Ziffer immer eine Null ist (hier trifft dies durchaus zu, z. B. aber auf den ersten Seiten einer Tafel der Zahlenlogarithmen nicht mehr).

Die Ziffern sind liegend, den englischen geschriebenen Zahlen ähnlich; wenn es gestattet ist, hier einen Wnnsch auszusprechen, so ist es der, dass bei einer folgenden Auflage die Zahlen des Argnments l in einer andern Schrift als die übrigen Zahlen gegeben werden möchten nnd insbesondere, dass das Argument α Grade in grossen Ziffern oberhalb, bez. unterhalh des Rahmens jeder Seite gesetzt werde.

Die Zeitschrift „Engineering“ sagt „we cannot snfficiently admire the heroic patience of the author“ und das „Athenaeum“ nennt Gurden's Werk „an almost unexampled instance of professional and literary industry“.

In der That wird man beim Anblick der beiden hier besprochenen Werke ihren Verfassern die dankbare Anerkennung ihres hingebenden Fleisses nicht versagen können.

Stuttgart, 1888, Juli 19.

Hammer.

Mischung und Ansaat der Grassämereien, sowie Pflege und Ertrag der Graskulturen, ein Handbuch für Land- und Forstwirthe, Bau- und Kulturingenieure, sowie für Verwaltungsbeamte von J. Lehrke, Kulturtechniker zu Cassel. Verlag von Wilh. Gottl. Korn in Breslau. Preis geb. 3 *M.*

Das vorstehend bezeichnete Handbuch enthält neben allgemeinen Angaben und Anleitungen über die Anlage und Behandlung der zum Grasbau bestimmten oder geeigneten Ländereien nicht nnr eine Uebersicht der einheimischen Gräser, Kleearten und Kräuter mit Notizen über Aussaatqnantum, Ertrag und Geldwerth derselben, sondern insbesondere eine Reihe von Tabellen über den wirthschaftlichen Bedarf von Saatgut bei Reinsaaten und Kleegrasgemenge, bei Wechselwiesen, dann bei ständigen Wiesen und Weiden sowie bei Auftrags- und Abtragsböschungen. Eine weitere Tabelle giebt Mischungsbeispiele zur Ansaat von Futterpflanzen nebst Kostenberechnnng des Saatgutes für 60 verschiedene Boden-Nutzungs- und Fenchtigkeitsverhältnisse.

Dieser kurzen Inhaltsangahe mnss heigefügt werden, dass der Verfasser die neueren Untersnchungsergebnisse der Samencontrolstationen aufs sorgfältigste berücksichtigt nnd verwerthet hat. Die vorliegende Schrift ermöglicht daher in allen Fällen das den jeweils gegebenen Verhältnissen entsprechende Saatgemenge selbst zusammenzustellen, das garantirte oder von der Controlstation gefundene Procentverhältniss für Reinheit und Keimfähigkeit der Samen in Rechnung zu bringen, hiernach mit Hülfe der Tabellen das von den einzelnen Samen erforderliche Gewichtsqnantum zu bestimmen nnd die Kosten der Mischung zu berechnen.

Nachdem es insbesondere für den Kulturtechniker von grösstem Interesse ist, den Erfolg der von ihm ausgeführten Meliorationsanlagen nicht durch Verwendung beliebiger Saatgemenge, wie sie häufig von

den Samenhandlungen angeboten und empfohlen werden, in Frage gestellt zu sehen, wird ihm das vorliegende Handbuch ein willkommenes Hülfsmittel bieten, die richtige Auswahl unter den Sämereien zu treffen und mit Berücksichtigung ihrer Qualität den für die Mischung erforderlichen Procentsatz jeder einzelnen Samengattung sowie die Gesammtkosten rechnerisch nachzuweisen.

Die äusserst schätzbare Arbeit verdient daher nicht allein die Beachtung seitens der Land- und Forstwirthe, sondern muss auch für technische Kreise bestens empfohlen werden. *Drescher.*

Gesetze und Verordnungen.

Ministerial-Erlass, *)

betreffend die

Bezahlung des im Dienst der Katastercommission stehenden Vermessungs- etc. Personals, vom 23. Juni 1888, III. K. 3622.

Artikel 1.

1) Die im Dienste der Katastercommission stehenden Feldmesser, Vermessungstechniker und sonstigen Hülfsarbeiter erhalten an Stelle der vollen Gebühren nach Maassgabe der Gebührentarife vom 2. Juli 1884 und vom 14. August 1884 nebst den dieselben abändernden Erlassen vom 21. Mai und bezw. 22. Juni 1887 für die Folge feste Monatsbezüge und daneben einen Theil jener Gebühren.

2) Die Monatsbezüge betragen:

a. für die Feldmesser und Trigonometer: von 120 bis 180 ℳ;

b. für die Vermessungstechniker; von 90 bis 150 ℳ;

c. für die sonstigen Hülfsarbeiter: von 50 bis 75 ℳ;

3) Die Feststellung der Monatsbezüge innerhalb der in lfd. Nr. 2 festgestellten Grenzen erfolgt nach Maassgabe des Dienstalters, der Leistungsfähigkeit und der dienstlichen und ausserdienstlichen Führung durch die Katastercommission.

Die gleichen Grundsätze sind auch für die im Laufe der Beschäftigung zu gewährenden Erhöhungen maassgebend.

Die Katastercommission ist befugt, die Monatsbezüge innerhalb der bezeichneten Grenzen zu kürzen.

---

*) Wir glaubten, diese Verfügung ihrem gesammten Wortlaute nach hier mittheilen zu sollen, nachdem selbe, wie uns Zuschriften aus betheiligten Kreisen beweisen, dortselbst eine sehr freudige und dankbare Aufnahme gefunden hat. Es dürfte damit den Klagen, welche wiederholt in verschiedenen Zeitschriften über die Bezahlung der Geometer bei den Vermessungen im Reichslande laut wurden, hoffentlich ein Ende bereitet sein. Die Red.

4) Die Monatsbezüge werden in Krankheitsfällen bis zur Dauer von einem Monat und in Urlaubsfällen bis zur Dauer von einer Woche mit der Maassgabe fortgewährt, dass im Falle der Krankheit, sowie bei Beurlaubungen die Zahlung derselben nach Ablauf eines Monats bezw. einer Woche aufhört.

Bei Einberufungen zu militairischen Uebungen wird auf Antrag der Katastercommission Bestimmung getroffen, ob und ev. wie lange die Monatsbezüge ganz oder zum Theil fortzugewähren sind.

Die Monatsbezüge sind am Schlusse des Monats zahlbar.

5) Die nach Ziffer 1 zu gewährenden Gebührentheile betragen:

a. für die unter Art. 1, 2, 3 und 5 des Gebührentarifs vom 2. Juli 1884, sowie unter Art. 1 des Erlasses vom 21. Mai 1887 und unter Art. 3 des Gebührentarifs vom 14. August 1884 bezeichneten Arbeiten: sechs und ein halb Zehntel;

b. für alle übrigen in diesen Gebührentarifen und den Erlassen vom 21. Mai und 22. Juni 1887 bezeichneten technischen Arbeiten: vier Zehntel;

c. für die unter Art. 4, 14, 16, 18, 19 und 20 des Tarifs vom 2. Juli 1884 und Art. 1, 9, 10, 11 und 12 des Tarifs vom 14. August 1884 bezeichneten Bucharbeiten: fünf Zehntel

der nach diesen Tarifen und Erlassen unter Beachtung des Art. 18 des Gebühren-Tarifs vom 14. August 1884 und der Ziffer 19 des Erlasses vom 21. Mai 1887 sowie des Erlasses vom 16. April 1885 III. K. 2984, betr. die Gebührenarbeiten des Personalvorstehers, zu liquidirenden Gebühren und der nach diesen Tarifen und Erlassen zulässigen Gebührenzuschläge.

6) Wenn von den Feldarbeiten (lfd. Nr. 5 a) einzelne mit denselben verbundene Büreauarbeiten abgetrennt und durch andere, als die mit den Feldarbeiten beauftragten Techniker ausgeführt werden (Berechnung der trig. und polyg. Punkte u. s. w.), so kommen für diese Arbeiten gleichfalls nur vier Zehntel der für dieselben seitens der Katastercommission festgesetzten Gebühren in Ansatz.

7) Die im Genuss von festen Monatsbezügen (Ziff. 2) stehenden Techniker und Bucharbeiter erhalten bei der Ausführung von Arbeiten, welche nicht nach tarifmässigen Gebühren vergütet werden und welche bisher nach Tagegeld ausgeführt wurden, und bei Dienstreisen ausserhalb des Vermessungsbezirks oder behufs Verlegung des Stationsortes neben den festen Monatsbezügen Tageszulagen.

8) Die Tageszulagen betragen:

a. für die Personalvorsteher etc., die Feldmesser und Trigonometer: 3 bis 6 ℳ;

b. für die Vermessungstechniker: bis 4 ℳ;

c. für die Bucharbeiter: bis 2 ℳ.

9) Die Tageszulagen werden für den Arbeits- oder Reisetag gezahlt. Sind an einem zur Berechnung kommenden Tage auch Tarif- oder Privatarbeiten ausgeführt worden, so wird die Tageszulage nur für den übrigen Theil des Tages gewährt, wobei der Tag zu 8 Arbeitsstunden zu berechnen ist.

10) Die Feststellung der Tageszulagen innerhalb der in lfd. Nr. 8 festgestellten Grenzen erfolgt durch die Katastercommission nach Maassgabe des Dienstalters und der Leistungsfähigkeit unter Berücksichtigung der dabei in Betracht kommenden besonderen Verhältnisse.

Die Katastercommission ist berechtigt, die Tageszulagen entsprechend zu kürzen, wenn nach ihrem Ermessen die betr. Arbeit bei gehöriger Sachkenntniss und Umsicht und bei fleissigen Leistungen unter den gegebenen Umständen bei Zugrundelegung eines achtstündigen Arbeitstags in kürzerer Zeit hätte erledigt werden können.

11) Die im Genuss von Monatsbezügen (lfd. Nr. 2) und Tageszulagen (lfd. Nr. 7) stehenden Personen erhalten die ihnen durch die Arbeiten erwachsenen nothwendigen Arbeitslöhne für Messgehülfen und sonstigen Auslagen erstattet.

12) Ausserdem haben dieselben für die in lfd. Nr. 7 erwähnten Reisen Anspruch auf die in § 5 a 2 und § 5 b 2 der Verordnung vom 25. October 1880 (Ges.-Bl. S. 136) aufgeführten Reisekosten. Bei der Festsetzung der letzteren haben die in dieser Verordnung und die zur Erläuterung derselben erlassenen Bestimmungen gleichmässige Anwendung zu finden.

13) Wenn ein Techniker oder Bucharbeiter für Rechnung eines anderen Technikers oder Bucharbeiters Arbeiten ausführt, so sind dem letzteren in der Regel nur die Tageszulagen nebst den dadurch erwachsenen Baarauslagen und Reisekosten (Ziff. 7, 11 und 12) in Anrechnung zu bringen.

Die Katastercommission kann jedoch ausserdem je nach dem Grade der Brauchbarkeit der zu ergänzenden und nach dem Zeitaufwand der Nachtrags-Arbeiten dem Techniker etc., für dessen Rechnung Arbeiten ausgeführt werden, die festen Monatsbezüge (lfd. Nr. 2) des ausführenden Technikers ganz oder zum Theil zur Last legen.

Wenn ein Techniker seine Anstände selbst erledigt, so sind demselben für die auf die Erledigung seiner Anstände verwendete Zeit die Monatsbezüge (lfd. Nr. 2) in der Regel zu belassen.

Die Katastercommission kann jedoch aus den vorerwähnten Gründen dieselben ganz oder zum Theil in Wegfall bringen.

14) Bei Ausführung von Fortführungsvermessungen in Gemässheit der Anweisung für die Katasterfortführungsvermessungen vom 3. Juli 1886 erhält der Techniker für die darauf verwendete Zeit die Monatsbezüge fortgezahlt.

Ausserdem erhält derselbe die ihm nach dem Erlasse vom 22. November 1886 III. K. 10345$^{I}_{=}$ zustehenden und von den zur Vorlage der Messurkunden Verpflichteten zu zahlenden sechs Zehntel der in Gemässheit der Bestimmungen unter lfd. Nr. 30 bis 52 des Gebührentarifs vom 3. Juli 1886 zu berechnenden Gebühren.

Dagegen kommt die für Nichtberechnung der vier Zehntel der vorbezeichneten Gebühren in Gemässheit des Erlasses vom 23. November 1886 III. K. 10345$^{II}_{=}$ zu gewährende Entschädigung in Wegfall.

15) Wenn ein Techniker mit Genehmigung der Katastercommission Vermessungen etc. für Rechnung von Behörden oder Privaten gegen den Bezug von Tagegeldern etc. in Gemässheit der §§ 24 ff. der Feldmesserordnung vom 3. Juli 1886, oder nach besonderer Festsetzung durch die Katastercommission, oder nach Vereinbarung mit den Auftrag gebenden Behörden oder Privaten ausgeführt, so werden die festen Monatsbezüge für die auf die Privatarbeiten verwendete Zeit eingezogen (vergl. Ziffer 9).

16) Führt ein Techniker gelegentlich der Ausführung der Katasterbereinigungsarbeiten, Grundstücksregulirungen oder ähnliche Arbeiten für Rechnung von Gemeinden oder Privaten etc. aus, so werden demselben auch für die Dauer dieser Arbeiten die festen Monatsbezüge belassen.

Neben den letzteren Bezügen stehen dem Techniker

a. für Arbeiten, welche sich der Hauptsache nach als Feldarbeiten charakterisiren, sechs und ein halb Zehntel,

b. für Büreauarbeiten vier Zehntel

der vor Beginn der Arbeiten durch die Katastercommission festzusetzenden Gebühren etc. zu.

Der Rest dieser Gebühren etc. wird zu Gunsten der Landescasse eingezogen.

17) Die Katastercommission ist befugt, Techniker etc. von der in lfd. Nr. 1 vorgesehenen Zahlungsweise auszuschliessen oder denselben namentlich in Fällen geringer Leistungsfähigkeit etc. die festen Monatsbezüge wieder zu entziehen. In diesen Fällen erhalten die Betreffenden lediglich die ihnen zustehenden vollen tarifmässigen Gebühren oder, falls eine tarifmässige Bezahlung nicht möglich ist, Tagegelder etc.

18) Die Bestimmungen lfd. Nr. 1 und ff. finden auf Feldmesserzöglinge keine Anwendung. Dieselben erhalten für die im Laufe ihrer dreijährigen Ausbildungsperiode gefertigten Arbeiten, sofern ihnen die Katastercommission für dieselben eine Vergütung zubilligt, die für Vermessungstechniker vorgesehenen vollen tarifmässigen Gebühren oder Tagegelder etc.

Artikel 2.

19) An Stelle der nach § 6 der Bestimmungen vom 8. Januar 1885 III. K. 206 zu gewährenden monatlichen Remunerationen können Jahresbezüge nach den gleichen Sätzen bewilligt werden.

20) Die Feststellnng etc. der Jahresbezüge erfolgt in Gemässheit der Bestimmnngen Ziffer 3.

Die Katastercommission ist befugt, die Jahresbezüge jederzeit wieder zn entziehen.

21) Die Jahresbezüge werden in Krankheitsfällen bis zur Daner von 3 Monaten und in Urlanbsfällen bis znr Dauer von einem Monat fortgewährt mit der Maassgabe, dass im Falle der Krankheit und bei Beurlaubung die Zahlnng derselben nach Ablauf von drei bezw. einem Monat aufhört.

Bezüglich der Einberufung zu militairischen Uebungen gilt die zn lfd. Nr. 4 Abs. 2 gegebene Bestimmnng.

Die Jahresbezüge werden in monatlichen Raten nachträglich gezahlt.

22) Für die im Gennsse von Jahresbezügen stehenden Personen wird die im § 28 der Bestimmnngen vom 30. Mai 1884, K. 2545 vorgesehene 4wöchige Kündigungsfrist auf drei Monate erstreckt. Beim Wegfall der Jahresbezüge tritt diese Vergünstigung ausser Kraft.

23) Die vorstehenden Bestimmnngen Ziffer 5 bis einschliesslich 16 finden anf die im Genusse von Jahresbezügen stehenden Techniker etc. sinngemässe Anwendnng.

Artikel 3.

24) Gegenwärtiger Erlass tritt am 1. Angust d. J. in Kraft.

25) Hinsichtlich derjenigen Arbeiten, welche von den Technikern etc. vor der Zeit des Gennsses von festen Monatsbezügen ansgeführt worden sind, nach den von der Katastercommission zur Sicherstellung der Landescasse getroffenen Anordnnngen aber nur zum Theil haben znr Liquidation gebracht werden können, bestimmt die Katastercommission nach Prüfung dieser Arbeiten, ob und in wie weit die einbehaltenen Gebührentheile ganz oder bis zum Sechseinhalb-, Vier- bezw. Fünfzehntel-Betrage (Ziffer 5 oben), neben den Monatsbezügen znr Anszahlnng gelangen können.

26) Die Katastercommission erlässt die znr Ausführung dieses Erlasses erforderlichen Bestimmungen.

Strassburg, den 23. Juni 1888.

Ministerium für Elsass-Lothringen,
Abtheilung für Finanzen, Landwirthschaft und Domainen.

Der Unterstaatssecretair,
(gez.) *v. Schraut.*

Nach mehrfachen Wahrnehmungen des Finanz-Ministers wird die im § 40 der Kataster-Anweisnng II vom 31. März 1877 festgesetzte Frist von längstens 14 Tagen, innerhalb welcher die von den Grundeigenthümern zur Berichtigung der Grundsteuerbücher und Karten beigebrachten Vermessnngsschriften zu prüfen nnd die Betheiligten von den der Ver-

wendnng derselben etwa entgegenstehenden Mängeln in Kenntniss zu setzen sind, von den Kataster-Controlenren nicht immer eingehalten. Der Finanz-Minister hat deshalb unterm 2. d. M. die Königlichen Regiernngen veranlasst, nicht nur ungerechtfertigten Ueberschreitungen dieser Frist mit Nachdruck entgegen zu treten, sondern auch dahin zu wirken, dass innerhalb dieser Frist die gedachten Geschäfte, falls es die Lage der sonstigen Geschäfte gestattet, thnnlichst sofort erledigt werden. Ferner ist darauf zu halten, dass in allen Fällen, in welchen die Ausführung einer eiligen Vermessung oder die beschleunigte Herstellung der Unterlagen zur Auflassung bezw. zur Uebertragung oder Zutheilung des Eigenthums an Grundstücken davon abhängt, die Anträge anf Ertheilung von Handzeichnnngen und Auszügen ans den Katasterkarten sowie auf Untersuchung und Behebung von Irrthümern im Kataster auf Grund der Gemarkungs-Urkarten (§ 36 zu 9 a. a. O.) mit besonderer Beschlennigung erledigt werden. (D. R.-A.)

Zur Herbeiführung eines gleichmässigen Verfahrens bei Ansstellung von Planüberweisungsattesten durch die Auseinandersetzungsbehörden zum Zweck der Grundbuchsberichtigung gemäss § 4 des Gesetzes vom 26. Juni 1875 hat der Minister für Landwirthschaft unterm 4. v. M. bestimmt, dass die behufs Berichtigung des Grundsteuerkatasters den Regierungen mit den übrigen Unterlagen zu übergebenden Planverzeichnisse in gleicher Weise wie dies bei den Generalcommissionen in Breslan und Cassel bisher bereits üblich gewesen ist, in Zukunft allgemein so einzurichten sind, dass sie den im § 192 der Anweisung VIII vom 25. October 1881 für das Verfahren bei Ernenernng der Karten nnd Bücher des Grundstenerkatasters enthaltenen Anforderungen in allen wesentlichen Punkten Genüge leisten. Das an dieser Stelle vorgeschriebene Muster 27 enthält nicht allein Spalten zur Aufnahme der anf das Anseinandersetzungsverfahren bezüglichen Angaben, sondern auch zur Bezeichnung der Grundstücke im Grundsteuerkataster. In den letzteren Spalten werden im Laufe bezw. nach Beendigung der Katasterberichtignngsarbeiten den einzelnen Planstücken die identischen Grundstücke des Katasters nach Kartenblatt- (bezw. Flur-) und Parzellennnmmer, Kulturart, Klasse, Flächeninhalt nnd Reinertrag gegenübergestellt. Eine beglanbigte Abschrift des in dieser Weise vervollständigten Auszuges ist nach § 203 a. a. O. der Generalcommission, falls sie solches wünscht, zu den Auseinandersetznngsacten unentgeltlich zu übergeben. Dieselbe ist dadurch in den Stand gesetzt, die bezeichneten Nachrichten ans dem Kataster bei allen denjenigen Anseinandersetzungsachen für ihre Acten dauernd zu beschaffen, deren Ergebnisse nach den Vorschriften der vorgedachten Anweisung VIII in das Kataster übernommen worden sind. Da ansserdem die Nummer des Artikels, nnter welchem die Grundstücke in der Mutterrolle eingetragen stehen, ans der Grundsteuervertheilungsnachweisnng

entnommen werden kann, welche nach § 201 zu 3 a. a. O. Seitens der Regierung der Generalcommission zugestellt wird, so ist dieselbe in der Lage, die Angaben des berichtigten Grundsteuerbuchs in die Planüberweisungsatteste selbst einzutragen, so dass es der Anfertigung besonderer Katasteranszüge neben den Planüberweisnngsattesten nur noch in denjenigen Anseinandersetzungssachen bedarf, deren Ergebnisse nach den früher geltend gewesenen Vorschriften in die Grundsteuerbücher übernommen worden sind. (D. R.-A.)

Unterricht und Prüfungen.

Kgl. Landwirthschaftliche Hochschule Berlin. Von den eingegangenen Bearbeitungen der für die Stndirenden der Landw. Hochschule im Jahre 1887/88 ausgeschriebenen Preisaufgaben ist n. a. der Arbeit des Stud. der Kulturtechnik, Landmesser Otto Frankenberg aus Cassel, über die kulturtechnische Preisanfgabe:

„Darlegung der verschiedenen Methoden des Wiesenbaues und der für ihre Anwendung maassgebenden Bedingungen, sowie Angabe specieller Nachweise über den unter abweichenden Verhältnissen erforderlichen Wasserverbrauch für die Wiesenbewässerung“

ein voller Preis mit 150 ℳ zuerkannt worden.

Für das Jahr 1888/89 sind für die Studirenden der Hochschule 4 Preisanfgaben, darunter die folgende geodätische ausgeschrieben worden:

„Ueber die Genauigkeit der Eintheilung von Scalenintervallen durch Schätzung und die dabei auftretenden regelmässigen Fehler liegen zwar Versuche vor, aber nnr ein Theil derselben bezieht sich auf Verhältnisse, welche den Landmesser unmittelbar berühren. Mit geringen Hülfsmitteln lässt sich das Wesen der Schätzungsfehler an Messlatten, Zeichenmaassstäben, Nivellirlatten u. dergl. untersnchen, und dabei feststellen, in wie fern jene Fehler von dem Gesichtswinkel, unter dem das Scalenintervall erscheint, von Form und Breite der Zeiger, oder Zielmarke, von der Begrenzungsart der Scalenfelder, von der Lage der Scala gegen das Ange nnd ähnlichen Umständen abhängen. Versuche dieser Art sollen planmässig angestellt, discntirt, und ihre Ergebnisse mit hinreichender Ausführlichkeit mitgetheilt werden, sodass die Berechtigung der auf sie gegründeten Schlüsse geprüft werden kann.“

Znr Bewerbung um die ausgesetzten Preise à 150 ℳ sind die als ordentliche Hörer immatriculirten Studirenden der Landwirthschaftlichen Hochschule berechtigt. Die Bewerber haben ihre Arbeiten spätestens am 1. Mai 1889 versiegelt nnter der Adresse des Rectors der Hoch-

schule in dem Secretariat derselben abzngeben. Der Arbeit ist ein versiegelter Zettel beiznlegen, welcher innen den Namen des Verfassers enthält, aussen aber mit demselben Motto versehen ist, welches sich unter dem Titel der Arbeit selbst befinden muss.

Personalnachrichten.

Noyon, 20 Juillet 1888.

Mon père, monsieur Derivry, directeur du Journal des Géomètres, est décédé le 27 avril dernier.

V. Derivry.

Le Corps des Géomètres vient de faire encore une grande perte en la personne de Monsieur Gillet, de Joinville (Haute-Marne), Président du comité central des Géomètres de France.

Le Directeur-Gérant du Jonrnal des Géomètres,
Boiton.

Briefkasten.

Das folgende an die Redaction gerichtete Schreiben bringen wir zn weiterer Kenntniss:

Der Merkwürdigkeit halber wird ein Auszug des Preisverzeichnisses von R. in G. übersendet, in welchem den Mitgliedern eines Deutschen Geometer-Vereins Ia Qual. der Messbänder aus französischem Stahl, IIa Qnalität aus deutschem Stahl angeboten werden.

Vielleicht könnte den dentschen Geometern empfohlen werden, bei jener Firma nichts mehr zu kaufen.

M., den 8. August 1888. *K.*

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1887, von M. Petzold in Hannover (Fortsetzung). — **Kleinere Mittheilungen:** Interpolations-Scheere für Horizontalcurven-Construction, von Professor Jordan. — Anstellung von Landmessern bei dem Auseinandersetzungs- und Meliorationswesen. — Ein Wort über Vosyka's Herstellung von Höhencurven, von E. Händel. — **Literaturzeitung:** Blater's Tafel der Viertelquadrate aller Zahlen von 1 bis 200 000. R. L. Gurden, Traverse Tables, computed to 4 places decimals for every minute of angle up to 100 of distance, von Hammer. — Mischung und Aussaat der Grassämereien, sowie Pflege und Ertrag der Graskulturen, von Drescher. — **Gesetze und Verordnungen. — Unterricht und Prüfungen. — Personalnachrichten. — Briefkasten.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 18. Band XVII.

15. September.

Uebersicht

der

Literatur für Vermessungswesen

vom Jahre 1887.

Von **M. Petzold** in Hannover.

(Fortsetzung.)

. . . . . Ein neuer Ellipsograph. (Bayr. Ind.- u. Gew.-Bl.) Central-Zeituug f. Optik u. Mechanik 1887, S. 9.

. . . . . Ein neuer Ellipsograph von Arbter. Zeitschr. d. Vereius Deutscher Ingenieure 1887, S. 29. Auch von v. Peschka besprochen in der Wocheuschr. d. Oesterr. Iug.- u. Arch.-Vereius 1886, S. 168.

Engelhard. Eiseubahnkarte vou Mittel-Europa, euthalteud die Bahueu des Deutschen Eiseubahu-Vereins nebst dereu Anschlusslinieu. — Unter Zugrundeleguug der Betriebsverhältnisse uach amtlichen Materialien bearbeitet. Maassstab 1 : 2 000 000; in 5 Farben; Grösse 76 × 102 cm. Preis in Umschlag 1,25 *M*. Verlag vou A. Deubuer, Berlin. Bespr. iu der Deutscheu Bauzeitung 1887, S. 92; d. Orgau für die Fortschritte des Eiseubahnw. 1887, S. 89; d. Zeitung d. Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1887, S. 442.

. . . . . Fixirung von Tuscheu. Wochenblatt für Baukunde, 9. Jahrg. 1887, S. 298.

. . . . . Flüssige und unverwaschbare Tuschcu. Wocheublatt für Baukunde, 9. Jahrg. 1887, S. 288.

Fritzsche. Carta Topografica del Gran Sasso d'Italia publicata a cura della Sezioue di Roma del Club Alpino Italiauo. Scala 1 : 80 000. Roma, 1887. Bespr. in d. Verh. d. Gesellsch. f. Erdk. 1887, S. 232.

Fromm. Uebersicht der vom November 1886 bis dahin 1887 erschienenen Karten und Pläne*). Zeitschrift der Gesellschaft für Erdknnde zu Berlin 1887.

Weltkarten nnd Atlanten S. 617 bis 620.
Karten von Europa S. 620, 621.
„ „ Mittel-Europa und Dentschland S. 621 bis 624.
Specialkarten von Deutschland: Karten von Prenssen, Mecklenburg, Oldenburg, Brannschweig, Hessen und den Hansestädten S. 624 bis 628; Karten vom Königreich Sachsen und von Thüringen S. 629, 630; Karten von Bayern, Württemberg, Baden und Elsass-Lothringen S. 630 bis 632.
Karten von Oesterreich-Ungarn S. 632 bis 634.
„ „ der Schweiz S. 634.
„ „ Frankreich S. 635, 636.
„ „ Belgien und Holland S. 636.
„ „ Grossbritannien S. 636.
„ des nördlichen und östlichen Europas S. 636, 637.
„ der südlichen Länder Enropas S. 637, 638.
„ von Asien S. 638, 639.
„ „ Afrika S. 639 bis 641.
„ „ Amerika S. 641 bis 643.
„ „ Australien und Oceanien S. 643, 644.

. . . . . Gemeentekaart van Nederland. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetknnde. Jaarg. II. 1886, S. 275.

. . . . . Generalstabskarten mit markirten Wegen. Technische Blätter (Vierteljahrschrift des Deutschen Polytechn. Vereins in Böhmen) 1887, S. 151.

Grosser Plan der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. Herausgegeben unter Leitung des Wiener Stadtbauamtes. Wien. R. Lechner's k. k. Hof- und Universitäts-Buchhandlnng. 1887. Bespr. in der Allgemeinen Bauzeitung 1887, S. 48.

. . . . . Günzberg's Tuschmethode. Wochenblatt für Baukunde, 9. Jahrg., 1887, S. 258.

Hammer. Die neue Specialkarte von Oesterreich-Ungarn und das k. k. Militair-Geographische Institut. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 441.

Heiland. Das geographische Zeichnen. Ein Beitrag zur Methodik des geographischen Unterrichts. Mit 2 lithogr. Taf. Dresden. Bleyl u. Kaemmerer. 1886. (66 S. 8⁰.) 2 *M.* Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1887, S. 413.

Jordan. Marschgeschwindigkeit des Militairs. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 653.

---

*) Siehe auch das Literaturverzeichniss in „Petermann's Mittheilungen aus Justus Perthes Geographischer Anstalt 1887." S. 62, 255, 63, 95, 287, 380, 126, 374, 157, 221, 222, 224.

Jordan. Vierarmiger Stand-Peiler. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 470.

Jost. Ueber einen neuen Ellipsenzirkel. Sitzungsberichte der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien 1887. II. Abth. S. 251 u. 1 Taf.

Junker. Uebersichtskarte der Reisen in den Stromgebieten des Nil und des Congo. Verhandlungen d. Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1887, S. 182. Bemerkungen dazu von Schweinfurth S. 181.

Koch. Uebersichtskarte der Eisenbahnen und Eisenbahn-Abstoss-Stationen Mittel-Europa's. (Quadratkarte) und Uebersichtskarte der Directions- und Betriebsamts-Bezirke der Preussischen Staatsbahnen. Bespr. in der Zeitung d. Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1887, S. 520.

. . . . . Copiren von Zeichnungen. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 201. — Das Zeichenpapier wird durch Bestreichen mit Benzol ebenso durchsichtig wie Oelpapier. Das Benzol verflüchtigt sich bald, nachdem die Zeichnung durchgepaust ist und das Papier wird wieder so weiss und undurchsichtig wie vorher.

. . . . . Copiren von Zeichnungen. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 201.

Küster. Neueste Eisenbahnkarte des Königreichs der Niederlande. In Commission von A. Hegemann in Goch. Preis 3 *M*. Bespr. in der Oesterreichischen Eisenbahnzeitung 1887, S. 588; d. Zeitung d. Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1887, S. 653.

Lehmann. Eisenbahnkarte der Bahngebiete Mitteleuropa's. Berlin. J. Springer. Preis 1,50 *M*; auf Leinwand gez. und in Leinwanddecke 3,50 *M*. Bespr. in der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1887, S. 376.

Lehrke. Das Präcisions-Reisszeug. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 218.

Lingg. Erdprofil der Zone von 31° bis 65° n. Br. 1 : 1 000 000. München, 1886. Piloty & Soehle. (8 S. Text mit 6 Bl. Karten. Fol.) 20 *M*. Bespr. im Literarischen Centralblatt 1887, S. 1688.

Maihak. Die Vervielfältigung von Zeichnungen, insbesondere von technischen Zeichnungen, Vortrag. Zeitschr. d. Vereins Deutscher Ingenieure 1887. S. 385, 408, 428, 470.

Melville. Reproducing plans by coordinates. Journal of the United Service Institution **30**, S. 90.

Mg. Der durchsichtige Zeichentisch von R. Thomany. Deutsche Bauzeitung 1887, S. 296.

. . . . . Dasselbe. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 201.

Nachtrag zum Preisverzeichniss der vom k. k. militair-geograph. Institute aufgelegten Kartenwerke. Lechner. Wien, Graben 31. Bespr. in den Technischen Blättern (Vierteljahrschrift des Deutschen Polytechn. Vereins in Böhmen) 1887, S. 152.

. . . . . Neue Construction eines Zirkels für grosse Kreisbogen. Deutsche Bauzeitung 1887, S. 24.

Neue Publicationen des k. k. militair-geogr. Instituts in Wien. Die weiter von der Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie im Maasse 1 : 75 000 erschienenen Blätter mit Besprechung. Technische Blätter (Vierteljahrschrift des Deutschen Polytechn. Vereins in Böhmen) 1887, S. 269.

. . . . . Neuer selbstthätiger Landkarten-Roller. Technische Blätter (Vierteljahresschrift des Deutschen Polytechnischen Vereins in Böhmen) 1887, S. 248.

Nietmann. Atlas der Eisenbahnen Mittel-Europa's. Verlag von C. Fr. Pfan, Leipzig. Bespr. in der Schweizerischen Bauzeitung X. Band, 1887, S. 61; der Zeitschr. d. Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover 1887, S. 667; d. Zeitung d. Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1887, S. 74, 297, 684; den Techn. Blättern (Vierteljahrschrift des Deutschen Polytechn. Vereins in Böhmen) 1887, S. 268.

Ockerson. Conventional signs on topographical maps. Transactions of the American Institute of mining engineers **14**, S. 399.

Oppermann. Atlas vorgeschichtlicher Befestigungen in Nieder-Sachsen. Originalaufnahmen und Ortsuntersuchungen im Auftrage des Historischen Vereins für Nieder-Sachsen, mit Unterstützung des Königlich Preussischen Ministeriums der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten, des hannoverschen Provinziallandtages und der Wedekind'schen Preisstiftung zu Göttingen bearbeitet. Hannover, 1887. Hahn'sche Buchhandlung. Blatt III. Heisterburg auf dem Deister. (Aufgemessen und kartirt im Mai 1885, als Uebungsmessung der Technischen Hochschule Hannover.)

Patent Nr. 37 577 vom 14. Februar 86. Festigkeitsprüfer für Papier. Von C. Rehse in Berlin. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 111.

Patent Kl. 42. Nr. 37 247 vom 13. März 86. Messzirkel mit einem durch Schnurtrieb bewegten Zeigerwerk. Von J. Förstige in Bersenbrück, Hannover. Bespr. in der Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 71.

Patent Nr. 37 732 vom 21. April 86. Zeicheninstrument. Von W. F. B. Massey-Mainwaring in London. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 110.

Patent Kl. 42. Nr. 38 113 vom 8. Juni 86. Scharnierloser Zirkel. Von Carl Fr. Müller in Chemnitz. Bespr. in der Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 167; in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 257.

Patent Nr. 37 912 vom 28. April 86. Instrument zur kartographischen Bestimmung des Weges eines auf horizontaler Fläche sich be-

wegenden Gegenstandes. Von G. H. J. Stang in Christiania. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 152.

Patent Kl. 42. Nr. 38677 vom 4. Juli 86. Zirkelgelenk. Von Fränlein Antonie Schwarzer in Magdebnrg. Bespr. in der Central-Zeitnng f. Optik nnd Mechanik 1887, S. 155.

Patent Kl. 42. Nr. 39331 vom 23. Sept. 86. Wegemesser für Karten nnd Pläne. Von Rassow in Berlin. Bespr. in der Central-Zeitung f. Optik n. Mechanik 1887, S. 192.

Patent Kl. 42. Nr. 40058 vom 10. Nov. 86. Ellipsenzirkel. Von Ad. Dronke in Trier. Bespr. in der Central-Zeitung f. Optik u. Mecbanik 1887, S. 252.

Patent Kl. 42. Nr. 39456 vom 25. Nov. 86. Federzirkel mit Scbnellstellnng. Von Wilbelm Junge in Brenscheid bei Breckerfeld, Kreis Hagen. Bespr. in der Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 203; d. Zeitschrift f. Instrumentenkunde 1887, S. 406.

. . . . . Pneumatiscber Licbtpausapparat. Hülfsapparate zum blausauren Lichtpausverfahren. (Mit Abbildungcu.) Ublaud's Technisebe Rnndschan 1887, S. 240, Skbl. 81.

. . . . . Pneumatischer Licbtpause-Apparat von Sack. Deutscbe Bauzeitung 1887, S. 211.

. . . . . Prüfung von Zeichenpapieren. Deutsche Bauzeitung 1887, S. 491.

Pütz. Die Grundzüge der Kartographie für Natur- und Wanderfreunde. Leicht fasslicbe durch Tcxtzeicbnungen erläuterte Anleitung zum richtigen Verständniss und Gebrauch topographischer Karten. Berlin, 1887. Scbropp in Comm. (40 S. kl. 8⁰.) 1 *M.* Bespr. im Literarsichen Centralblatt 1887, S. 1299.

Rasmussen. Knrrent-Rundschrift, eine Reform der Rundschrift für Schnle nnd Correspondenz. Wolfenbüttel. Julius Zwissler. 2 *M.* Bespr. in der Zeitschr. d. Architekten und Ingenieur-Vereins zu Hannover 1887, S. 116.

R. B. Das Lichtdruckverfahren von Yves. Transactions of tbe American institute of mining engineers; Wochenblatt für Baukunde 9. Jahrg. 1887, S. 18.

Reichseisenbahn-Amt. Uebersichtskarte der Eisenbabnen Deutschlands. Preis 5 *M.* Mittler & Sohn, Berlin S. W. Bespr. in dem Wocheublatt für Banknnde 9. Jahrg., 1887, S. 190; der Dentscben Bauzeitnng 1887, S. 260; d. Zeitnng d. Vereins Dentscher Eisenbahn-Verwaltungen 1887, S. 340, 395.

Ringel. Längenreductionsapparat zur Aufzeicbnung von Profilen. Civil ingenieur 1887, S. 369, Taf. XVI.

Schmidt. Zwölf Mnsterblätter für Risszeichnen nebst erläuterndcn Bemerkungen über die Anfertigung der Grubenrisse. Freiberg in Sachsen. Verlag von Graz und Gerlacb (Joh. Stettner). 1887. 6 *M.*

Bespr. in d. Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 89; d. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen 1887, S. 617.

Sigle. Apparat zum Horizontalcurvenzeichnen. Wochenblatt für Baukunde 9. Jahrg. 1887, S. 109.

Steinach. Apparat zum Horizontalcurvenzeichnen. Wochenblatt f. Baukunde 9. Jahrg. 1887, S. 70.

Steinhauser. Grundzüge der mathemathischen Geographie und der Landkarten-Projection. Ein Handbuch für Jeden, der ohne Kenntniss der höheren Mathematik sich über den Gegenstand unterrichten will. 3. verb. u. verm. Aufl. Mit 186 Holzschn. Wien, 1887. Beck. Bespr. im Literarischen Centralblatt 1887, S. 1623; d. Verhandl. d. Gesellsch. f. Erdk. zu Berlin 1887, S. 392.

Struve. Landkarten, ihre Herstellung und ihre Fehlergrenzen. Mit in den Text gedr. Abbild. Berlin, 1887. Springer. (79 S. Roy. 8°.) 2 *M.* Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1887, S. 1720; d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 329; d. Verhandl. d. Gesellsch. f. Erdk. zu Berlin 1887, S. 355; d. Deutschen Literaturzeitung 1887, 1556; der Oesterreichischen Eisenbahnzeitung 1887, S. 695; d. Zeitung d. Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1887, S. 511.

Stucki. Der Coordinatograph. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 538. Auch holländisch in der Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1887, S. 73.

Sympher und Maschke. Karte der deutschen Wasserstrassen mit besonderer Berücksichtigung der Tiefen- und Schleusenverhältnisse. Im Auftrage des Königl. preussischen Ministers der öffentlichen Arbeiten nach amtlichen Quellen zusammengestellt. Berlin, 1887. Verlag, Lithographie und Druck des Berliner Lithographischen Instituts. Preis 7,50 *M.* Bespr. im Centralblatt der Bauverwaltung Jahrg. VII, 1887, S. 497; d. Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1887, S. 787; d. Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 216.

Tissot. Die Netzentwürfe geographischer Karten nebst Aufgaben über Abbildungen beliebiger Flächen auf einander. Deutsche Bearbeitung mit einigen Zusätzen besorgt von E. Hammer. Mit 30 Holzschnitten und 55 Seiten Zahlentafeln. Stuttgart. J. B. Metzler'sche Buchhandlung. 1887. (212 u. 55 S. Gr. 8°.). Bespr. im Literarischen Centralblatt 1887, S. 1368, und in der Zeitschrift f. Verm. 1887, S. 654.

Tonndorf. Hülfsmittel beim Zeichnen von Bauplänen. Centralblatt der Bauverwaltung Jahrg. VII, 1887, S. 406.

. . . . . Verkaufsstellen für (österreichische) Generalstabskarten. Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung 1887, S. 462.

Wander. Neue Karte der Königlichen Haupt- und Residenzstadt Berlin und Umgebung. 1:100 000, für den Unterricht in der Heimathskunde herausgegeben. Dresden, H. Jaenicke. Preis 50 ₰. Bespr. im Centralblatt der Bauverwaltung Jahrg. VII, 1887, S. 160.

Zellner. Die Schablone als Hülfsmittel beim technischen Zeichnen. Centralblatt der Bauverwaltnng Jahrg. VII, 1887, S. 391.

13. Traciren im Allgemeinen, Absteckung von Geraden und Curven etc.

Bosc. Quelques principes sur les alignements et le chaînage: Instructions données à ses élèves par un ancien géomètre de 1re classe du cadastre: Des alignements; des obstacles; du chaînage; du chaînage en pente. Journal des Géomètres 1887, S. 197, 215, 217, 241.

Cauer. Die Anwendung von Neigungsmessern bei Eisenbahnvorarbeiten. Centralblatt der Bauverwaltung Jahrg. VII, 1887, S. 111.

Cauer. Ueber Vorarbeiten zu Wegebauten in Norwegen. Centralblatt der Bauverwaltung Jahrg. VII, 1887, S. 396.

Cörner. Eisenbahn-Vorarbeiten und Bauausführungen in Brasilien. Centralblatt der Bauverwaltung Jahrg. VII, 1887, S. 416, 431.

Desjardins. Considérations intéressantes auxquelles donne lieu la qnestion proposée par M. le commandant Ragiot. Journal des Géomètres 1887, S. 30.

Es ist die Aufgabe behandelt: Von einem unzugänglichen Punkte auf eine Gerade ohne Winkelmessinstrument eine Senkrechte zu fällen.

. . . . . Eisenbahn-Vorarbeiten in Brasilien. Centralblatt der Bauverwaltung 1886, S. 258 und 1887, S. 416; Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 596.

. . . . . Entwickelnngsstrecke der Western North Carolina Bahn im Blue Ridge Gebirge bei Swannanoa Gap. Railroad Gazette 1887, S. 141, mit Plan. Bespr. in d. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1887, S. 209.

Feyte. Guide pratique du chef de service des acquisitions de terrains en matière d'expropriation pour cause d'utilité publiqne: Preambule. Opérations préliminaires, levé du plan parcellaire. Indications à consigner sur ce plan. Extraits des matrices cadastrales des rôles et du plan cadastral. Rapport des emprises et calcul des contenances des terrains. Désignation des territoires traversés. Pièces à préparer en plnsieurs expéditions. Enquêtes parcellaires. Type de l'Etat parcellaire des propriétés qui doivent être cédées pour l'établissement du chemin de fer. Pièces principales. Pièces annexes. Journal des Géomètres 1887, S. 62, 64, 66, 97, 98, 102, 103, 135, 187, 188, 191, 195.

Launhardt. Theorie des Tracirens. Heft I: Die commerzielle Tracirung. Zweite Auflage. 112 Seiten Text mit 19 Holzschnitten. Hannover 1887. Schmorl und von Seefeld. Preis 3 ℳ. Bespr.

in d. Centralblatt der Bauverwaltung Jahrg. VII, 1887, S. 168; d. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 61; d. Zeitschr. d. Architekten- nnd Ingenieur-Vereins zu Hannover 1887, S. 180; d. Organ für die Fortschritte d. Eisenbahnw. 1887, S. 88; d. Deutschen Literaturztg. 1887, S. 1189; d. Oesterreichischen Eisenbahn-Zeitung 1887, S. 197; d. Zeitung d. Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen S. 277.

Lunel. Mannale pratico pel tracciamento snl terreno delle curve circolari. Livorno, Raffaello Giusti, editore-libraio. Bespr. in dem Giornale del Genio Civile (parte non ufficiale) 1887, S. 280.

. . . . . Notes sur l'équerre d'alignement à réflexion de M. Contureau. Avis exprimés sur cet instrument: Le 15 octobre 1885 par la commission d'expérimentation des instruments nommée par le Comité central des géomètres. Le 14 mars 1887 par la commission des inventions du ministère des travaux publics. Avantages de la nonvelle équerre. Instruction pour l'usage de l'équerre d'alignement à réflexion. Niveau à visées réfléchies fixes obtenu par l'adaptation de l'équerre d'alignement à tout instrument mnni d'un niveau à bulle d'air tel que le goniomètre Berthélemy ou autre cercle. Journal des Géomètres 1887, S. 246, 247, 249, 250, 254.

Sarre. Ueber Eisenbahnvorarbeiten. Centralblatt der Bauverwaltung Jahrg. VII, 1887, S. 52, 199.

. . . . . Uebersicht der geologischen Stndien und der Vorarbeiten zur Herstellung eines Tunnels zwischen Frankreich und Englaud. Wochenblatt für Baukunde 9. Jahrg., 1887, S. 291.

14. Hydrometrie.

Albert de Monaco, prince. Sur les résultats partiels des deux premières expériences pour determiner la direction des courants de l'Atlantique Nord. Comptes rendus hebdomadaires etc. 1887, Bd. 104, S. 130.

Asmus. Der selbstregistrirende Flnthmesser von R. Fness. Zeitschr. f Instrumentenkunde 1887, S. 243.

Eisenlohr. Ueber die Prüfung hydrometrischer Flügel. Wochenblatt für Bauknnde 9. Jahrg., 1887, S. 145.

Ertel & Sohn. Hydrometrischer Flügel mit optischer und akustischer Zählung der Umdrehungen. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 144.

Harlacher u. Richter. Ueber ein Verfahren znr Vorherbestimmung des Wasserstandes der Elbe in Böhmen und Sachsen. Zeitschrift für Banwesen 1887, S. 599.

Kresnik. Allgemeine Berechnung der Wasser-, Profils- und Gefälls-Verhältnisse für Flüsse nnd Kanäle. Wien, 1886. Spielhagen nnd Schurich. 1,50 *M.* Bespr. in d. Zeitschr. d. Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover 1887, S. 105.

Lauterburg. Anleitung zur Berechnung der (mitteleuropäischen) Quellen- und Stromabflussmengen aus der Regenmenge, Grösse und Beschaffenheit der Quellen und Flussgebiete. Allgemeine Bauzeitung 1887, S. 9, 17, 27, 89.

Palmer. Hydrographie surveying. Canadian Magazine of Science **14**, S. 257.

Patent Nr. 37 879 vom 2. Mai 86. Apparat zum Messen von Seetiefen. Von W. Thomson in Glasgow. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 110; Dingler's Polytechnisches Journal 1887, 263 Bd., S. 511; d. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens 1887, S. 355.

Patent Nr. 38 539 vom 3. März 86. Selbstregistrirender Pegel. Von Kröhnke in Breslau. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 293.

R. Instrument zur Bestimmung von Strömungen in der Tiefe und Strommessungen im Bosporus. Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1887, S. 105.

R. Meeresbodenprofil an der Küste von Guinea. Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1887, S. 439.

Sasse. Ueber das Gefällgesetz der Weser, Vortrag. Zeitschr. d. Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover 1887, S. 195.

Scheck. Zur Bestimmung der Constanten für hydrometrische Flügel. Wochenblatt für Baukunde 9. Jahrg., 1887, S. 382.

Schrader. Selbstaufzeichnende Fern-Fluthmesser, aufgestellt längs der Schelde und ihren Nebenflüssen. Zeitschr. d. Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover 1887, S. 173, Bl. 14. — Die Wasserstände sämmtlicher Beobachtungsstellen gelangen in einer Hauptstelle zur Aufzeichnung.

Schrader. Verfahren zur schnellen und annähernden Messung der Abflussmengen eines Wasserlaufes zur Zeit von Anschwellungen. Deutsche Bauzeitung 1887, S. 249 bis 251. — Nach der Abhandlung von Ritter in den Annales des Ponts et chaussées, December 1886.

Seibt. Der selbstregistrirende Pegel zu Travemünde. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 7.

Weeren. Ein neuer Tiefenmesser. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 419.

15. Methode der kleinsten Quadrate, Fehlerausgleichung.

de Balbian. Over de oplossing van vergelijkingen volgens den Algoritbmus van Gauss. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang II, 1886, S. 121.

Bertrand. Snr ce qu'on nomme le poids et la précision d'une observation Comptes rendus bebdomadaires etc. 1887. Bd. 105, S. 1099.

Bertrand. Sur la loi des errenrs d'observation. Ebendas. S. 1147.

Bertrand. Sur les épreuves répétées. Ebendas. S. 1201.

Bouton. Elimination of errors in field work. Van Nostrand's eclectic Engineering Magazine **35**, S. 108.

Bruns, H. Ueber eine Anfgabe der Ausgleichungsrechnung. Leipzig, 1886. Hirzel. (48 S. Imp. 8⁰.) 2 *M.* (Abhdlgn. d. math.-phys. Cl. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. Bd. XIII. Nr. 7.) Bespr. im Literarischen Centralblatt 1887, S. 779.

Colpa. Een voorbeeld van constante fonten. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang II, 1886, S. 91.

Crotti. Compensazione degli errori nei rilievi geodetici. Il Politecnico **34**, S. 587.

. . . . . De Pruisische driehoeksmeting van lagere orde (met plan van driehoksmeting, formulieren en gelithogr. graphische bepaling van een punt). Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang I, 1885, S. 27, 153, 185, 193 nnd Jaargang II, 1886, S. 137. — Enthält die graphische Ausgleichung und die Ausgleichnng nach der Methode der kl. Quadr. durch Beispiele erläutert mittelst der Formnlare der preussischen Katasteranweisnng IX.

Fenner. Die strenge Ausgleichnng regelmässiger Polygonzüge nach der Methode der kleinsten Quadrate und ihre Anwendung zur näherungsweisen Ausgleichung beliebiger Polygonzüge. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 249, 287. Wird bespr. in d. Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathematik 1887.

Gauss, C. Fr. Abhandlnngen znr Methode der kleinsten Quadrate. In deutscher Sprache herausg. von Dr. A. Börsch u. Dr. P. Simon, Assistenten. Berlin, 1887. Stankiewicz. (208 S. Roy. 8⁰.) 5 *M.* Bespr. in der Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 655; dem Literarischen Centralblatt 1887, S. 708; dem Archiv f. Mathematik u. Physik 1887, Literar. Ber. XIX, S. 31; d. Civilingenieur 1887, S. 183; d. Technischen Blättern (Vierteljahrschrift des Deutschen Polytechn. Vereins in Böhmen) 1887, S. 76; d. Zeitschr. d. Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover 1887, S. 733.

Genge. Beiträge zu graphischen Ausgleichungen. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der philosophischen Doctorwürde der hohen philosophischen Facultät der Universität Zürich. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. XXXI. Jahrg. 1886, S. 268. Bespr. im Jahrb. über d. Fortschritte der Mathem. 1886.

Kiepert. Ueber eine Aufgabe aus der Theorie der Maxima und Minima. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 148. Wird bespr. in d. Jahrb. über d. Fortschritte d. Mathematik 1887.

Nell. Ueber einige Vereinfachungen, welche bei der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate gemacht werden können. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 454. Wird bespr. in d. Jahrb. über d. Fortschritte in d. Mathematik 1887.

Paulussen. Nog een leerwijze tot het oplossen van normaal-vergelijkingen. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang II, 1886, S. 221.

Strucki. Een voorbeeld van constante fouten. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang II, 1886, S. 181.

Veltmann. Bestimmung der Unbekannten einer Ausgleichungsaufgabe mittelst der Gauss'schen Transformation der Summe der Fehlerquadrate. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 345. Wird bespr. in d. Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathematik 1887.

Vogler. Die Methode der kleinsten Quadratsumme als Bildnerin bestgewählter Mittelgrössen. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 142, 183. Wird bespr. in d. Jahrb. über die Fortschritte d. Mathematik 1887.

Weinstein. Handbuch der Physikalischen Maassbestimmungen. In zwei Bänden. Erster Band: Die Beobachtungsfehler, ihre rechnerische Ausgleichung und Untersuchung. (524 S. 8°.) Preis 14 *M*. Bespr. in d. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 603.

16. Höhere Geodäsie, Gradmessung.

Albrecht. Ueber eine durch Erdbeben veranlasste Niveaustörung. Astronomische Nachrichten 1887, S. 129.

Cape of Good Hope. Ministerial Department of Grown Lands and Public Works. Report of the Surveyor-General for the Year 1885. Presented to both Houses of Parliament by command of His Excellency the Governor 1886. Bespr. in der Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 59. — Angaben über den Stand der Triangulirungsarbeiten in der engl. Kapcolonie, die in die angeführte Besprechung mit aufgenommen sind.

. . . . . De technische uitvoering der veldwerkzaamheden voor de primaire driehoeksmeting door de trigonometrische afdeeling der Pruisische Landmeting. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang III, 1887, S. 162, 169. — Die von Erfurth in der Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 377 u. 421 gegebene Abhandlung in holländischer Sprache.

. . . . . Die Dichtigkeit der Erde. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 214.

G. Die Rheinbayerische Grundlinie Speyer-Oggersheim und die muthwillige Zerstörung des Endpunktes Oggersheim. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 234.

v. Drygalski. Die Geoiddeformationen der Eiszeit. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1887, S. 169 bis 280.

Dyer. The survey of the coast. Proceedings of the U. S. Naval Institute 12, S. 199.

Erfurth. Technischer Betrieb der Feldarbeiten der Triangulation 1. Ordnung bei der Trigonometrischen Abtheilung der Preussischen Landesaufnahme. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 377, 421.

Fischer. Ueber die Variationen der Schwere an gewissen Stationen des indischen Meridianbogens in Beziehung zu ihrer Bedeutung für die Constitution der Erdkruste. Phil. Mag. (5) **22**, 1886 S. 1. Bespr. in den Beibl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 5.

Genty. Sur la courbure des sections normales d'une surface. Nouvelles Annales de Mathématiques 1887, S. 24.

Gerland. Beiträge zur Geophysik. Abhandlungen aus dem geographischen Seminar der Universität Strassburg. Mit 7 Karten und mehreren Holzschnitten. Stuttgart. E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (373 S. 8°.) Bespr. in d. Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1887, S. 524; d. Literarischen Centralblatt 1888, S. 687; d. Deutschen Literaturzeitung 1888, S. 239.

Häussler. Die Schwere, analytisch dargestellt, als ein mechanisches Prinzip rotirender Körper. Repertorium d. Physik 1886, S. 501. Bespr. in d. Beibl. zu den Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 125.

Jadanza. Sul calcolo della distanza di due punti le cui posizioni geografiche sono note. Atti della R. Accademia della Scienze di Torino, vol. XIX (1886). Wird bespr. im Jahrb. über d. Fortschr. d. Math. 1886.

Ibañez et Perrier. Jonction géodésique et astronomique de l'Algérie avec l'Espagne, exécutée en commun en 1879, par ordre des Gouvernements d'Espagne et de France. Paris, Imprimerie nationale, 1887. (4°.)

Jordan. Ueber den Verlauf und die Verhandlungen der allgemeinen Conferenz der internationalen Erdmessung in Berlin in der Zeit vom 27. October bis 2. November 1886, Vortrag. Zeitschr. d. Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover 1887, S. 143.

Königl. Preuss. Landes-Triangulation. Hauptdreiecke. Vierter Theil. Die Elbkette. Erste Abtheilung: Die Ergebnisse. Gemessen und bearbeitet von der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. Mit einer Tafel. Berlin, 1887. Im Selbstverlage. Zu beziehen durch die Königl. Hofbuchhandlung von E. S. Mittler & Sohn. Bespr. in der Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 399.

Königl. Preuss. Landes-Triangulation. Polar-Coordinaten, Geographische Coordinaten und Höhen sämmtlicher von der Landesaufnahme bestimmten Punkte. Elfter Theil: Regierungsbezirk Bromberg und der südlich vom 53 Breitengrad gelegene Theil des Regierungsbezirks Marienwerder. Herausgegeben von der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme mit 9 Beilagen. Berlin, 1886. Im

Selbstverlage. Zu beziehen dnrch die Königl. Hof-Buchhandlung von E. S. Mittler & Sohn, Kochstrasse Nr. 69/70.

Königl. Preuss. Landes-Triangulation. 1. Verzeichniss der Drnckwerke der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. 2. Die Dreiecksmessnngen I. Ordnnng 1876 bis 1887. 3. Die Ergebnisse der Hanptdreiecksmessnngen 1876 bis 1885. Mit zwei Uebersichtsblättern. Berlin, 1887. Bespr. in der Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 400.

Kurz. Vom Schwerpnnkte der Erde. Bl. f. d. bayr. Realschnlwesen. 6, 1886, S. 207. Bespr. in den Beibl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 77.

Lampe. Bemerkungen über die Abhandlung des Herrn J. W. Häussler: „Die Schwere analytisch dargestellt, als ein mechanisches Princip rotirender Körper." Repertorium der Physik 1887, S. 571.

Morghen. Sull' influenza che produce la densità non uniforme dei corpi sulle misure relative alla componente orizzontale del magnetismo terrestre e alla gravità. Atti della Accademia Reale dei Lincei. Roma, vol. II, 1886, S. 87. Wird bespr. im Jahrb. über die Fortschritte d. Math. 1886.

Nagel. Lothabweichnngen, insbesondere in der Umgegend von Leipzig. Civilingenieur 1887, S. 139, Tafel V.

Permanente Commission der Internationalen Erdmessung. Verhandlungen der vom 27. October bis zum 1. November 1886 in Berlin abgehaltenen achten allgemeinen Conferenz der Internationalen Erdmessnng nnd deren Permanenten Commission, redigirt vom ständigen Secretair A. Hirsch. Zugleich mit den Berichten der Vertreter der einzelnen Staaten über die Fortschritte der Erdmessnng in ihren Ländern, von 1884—1886. Mit acht lithographischen Tafeln. 1887. Verlag von Georg Reimer in Berlin. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrnmentenkunde 1887, S. 363.

Perrier. Note accompagnant la présentation d'nne Volume relatif à la jonction géodésique et astronomique de l'Algérie avec l'Espagne; Comptes rendns hebdomadaires etc. 1887, Bd. 104, S. 1817.

Es sind die beobachteten Winkel und die Seitenlängen des Vierecks, welches Spanien mit Afrika verbindet, mit aufgeführt. Die sphärischen Excesse der vier aussergewöhnlichen Dreiecke sind 0′ 54,165″, 1′ 10,744″, 0′ 43,498″ und 1′ 0,76″.

Publication der Norwegischen Commission der Europäischen Gradmessung. Geodätische Arbeiten. Heft V. Das mittlere Dreiecksnetz zur Verbindung der Hauptdreiecksseiten Toaas Kolsaas und Spantind-Näverfjeld. Mit einer Dreieckskarte. Christiania, gedrnckt bei W. C. Farbitius & Sönner 1887. (364 S. 4^0.)

Udgivet af den norske Gradmaalingskommission. Van stands observationer. IV Hefte.

Observationer ved Oscarsbnrg 1882
" " Stavanger 1884—1885
" " Bergen 1884—1885
" " Kabelvaag 1884—1885
" " Vardö 1884—1885
" " Kristiania 1885

Kristiania. Trykt hos W. C. Fabritius & Sönner. 1887. (124 S. 4 °.)

(Fortsetzung folgt.)

Gesetze und Verordnungen.

Gebühr für die Beglaubigung von Handzeichnungen zur Auflassungs-Erklärung.

Im Geltungsbereich der Grundbuchordnung vom 5. Mai 1872 hat nach § 39 Nr. 2 der Kataster-Anweisung I vom 31. März 1877 der Kataster-Controleur behufs der Auflassungs-Erklärung in Betreff der in ihrer Form veränderten Grundstücke den Betheiligten, ausser dem Auszuge aus den vorläufigen Fortschreibungs-Verhandlungen (nach Muster VII), auch eine Karte in Form einer Handzeichnung gegen die hierfür bestimmten Gebühren zu ertheilen. Da jedoch nach § 58 der Grundbuchordnung zur Eintragung im Grundbuche nicht die Vorlegung einer vom Kataster-Controleur angefertigten, sondern nur einer von demselben beglaubigten Karte erforderlich ist, so hat der Finanz-Minister im Einvernehmen mit dem Justiz-Minister durch Circular-Verfügung vom 4. August d. J. bestimmt, dass die Kataster-Controleure, falls solches von den Betheiligten verlangt wird, sich darauf zu beschränken haben, die etwa beigebrachten, von anderen Land-(Feld-)messern nach den Vorschriften im § 42 Nr. 1 bis 3 e der Kataster-Anweisung V vom 31. März 1877 angefertigten Handzeichnungen hinsichtlich ihrer Richtigkeit nach den Angaben des Grundsteuer-Katasters bezw. der vorläufigen Fortschreibungs-Verhandlungen zu prüfen und zu beglaubigen, nachdem ihrerseits die Nachtragung der Nummern der veränderten Parzellen bezw. Flächenabschnitte bewirkt worden ist.

Die hierfür zu erhebende Gebühr wird auf ein Drittheil der Gebühren unter Artikel III Nr. 1 zu a. und b. des Gebührentarifs vom 31. März 1877, im Mindestbetrage von 50 ₰ festgesetzt.

Die Verfügung vom 25. April v. J. II 3922 (Mittheilungen, Heft 20, Seite 111) wird hierdurch ausser Kraft gesetzt.

Mitgeth. aus d. Reichs-Anz. Nr. 206 v. 13. Aug. 1888, von T.

Unterricht und Prüfungen.

Verzeichniss der Vorlesungen an der Königlichen Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin, Invalidenstrasse Nr. 42, im Winter-Semester 1888/89.

1. Landwirthschaft, Forstwirthschaft und Gartenbau. Geheimer Regierungs-Rath, Professor Dr. *Settegast:* Zucht, Haltung und Ernährung des Fleischschafes. Allgemeine Thierzucht. — Professor Dr. *Orth:* Allgemeine Ackerbaulehre, Theil I.: Bodenkunde, Urbarmachung, Ent- und Bewässerung. Landwirthschaftliche Betriebslehre. Praktische Uebungen im agronomisch-pedologischen Laboratorium. Leitung agronomischer und agrikultur-chemischer Untersuchungen für Vorgerückte. — Oekonomierath Dr. Freiherr *von Canstein:* Specieller Pflanzenbau. — Professor Dr. *Grahl:* Landwirthschaftliche Taxationslehre. Principien und Methoden der landwirthschaftlichen Buchführung. Landwirthschaftliches Seminar. — Dr. *Hartmann:* Rindviehzucht. — Professor Dr. *Lehmann:* Landwirthschaftliche Fütterungslehre, Theil I. (Die Nährstoffe, Futtermittel und die Grundlagen für die Entwickelung der Fütterungsnormen.) Schweinezucht. Molkereiwesen, Theil II. (Die älteren Rahmgewinnungsmethoden, der Centrifugenbetrieb und die Butterbereitung.) Cursus im Untersuchen von Milch, Molkereiproducten und einigen im Molkereibetriebe wichtigen Stoffen (Lab, Butterfarbe etc.) — Ingenieur *Schotte:* Landwirthschaftliche Maschinenkunde. Principien der Mechanik und allgemeinen Maschinenlehre. Zeichen- und Constructions-Uebungen. — Forstmeister *Krieger:* Waldbau. Forstbenutzung und zwar Gewinnung und Zugutemachung der Forstnebennutzungen. — Garteninspector *Lindemuth:* Obstbau.

2. Naturwissenschaften. a. Botanik und Pflanzenphysiologie. Professor Dr. *Kny:* Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Pflanzen in Verbindung mit mikroskopischen Demonstrationen. Einführung in den Gebrauch des Mikroskops. Arbeiten für Fortgeschrittenere im botanischen Institut. — Professor Dr. *Frank:* Krankheiten der Kulturpflanzen. Ernährung der Pflanzen. Anleitung zu pflanzenphysiologischen Untersuchungen im Gebiete der Landwirthschaft. Arbeiten für Fortgeschrittenere im pflanzenphysiologischen Institut. — Professor Dr. *Wittmarck:* Systematische Botanik mit besonderer Berücksichtigung der landwirthschaftlichen und officinellen Pflanzen. Verfälschung der Nahrungs- und Futtermittel.

b. Chemie und Technologie. Geheimer Regierungs-Rath, Professor Dr. *Landolt:* Anorganische Experimental-Chemie. Grosses chemisches Practicum. Kleines chemisches Practicum. — Dr. *Degener:* Grundzüge der anorganischen Chemie. — Professor Dr. *Delbrück:* Brennerei, Stärke- und Essig-Fabrikation nebst Uebungen. — Privatdocent Dr. *Haydnck:* Chemie und Technologie der Gährung.

c. Mineralogie, Geologie und Geognosie. Professor Dr. *Gruner:* Bodenkunde und Bonitirung. Geognosie und Geologie. Uebungen zur Bodenkunde.

d. Physik. Professor Dr. *Börnstein:* Experimental-Physik, I. Theil. Ausgewählte Kapitel der mathematischen Physik. Wetterkunde. Physikalische Uebungen.

e. Zoologie und Thierphysiologie. Professor Dr. *Nehring:* Zoologie und vergleichende Anatomie mit besonderer Berücksichtigung der Wirbelthiere. Zoologisches Colloquium. — Dr. *Karsch:* Ueber die der Landwirthschaft schädlichen und nützlichen Insecten, mit besonderer Berücksichtigung der Bienenzucht und des Seidenbaues. — Professor Dr. *Zuntz:* Physiologie des thierischen Stoffwechsels. Gesundheitspflege der Hausthiere. Arbeiten im thierphysiologischen Laboratorium (mit Professor Dr. *Lehmann.)*

3. Veterinärkunde. Professor *Dieckerhoff:* Seuchen und parasitische Krankheiten der Hausthiere. — Professor *Müller:* Anatomie der Hausthiere, verbunden mit Demonstrationen. — Oberrossarzt *Kürtner:* Hufbeschlagslehre.

4. Rechts- und Staatswissenschaft. Professor Dr. *Schmoller:* Agrarwesen und Agrarpolitik Deutschlands. Preussische Verfassungs-, Verwaltungs- und Finanzgeschichte von 1640 bis zur Gegenwart. — Kammergerichtsrath *Keyssner:* Reichs- und preussisches Recht, mit besonderer Rücksicht auf die für den Landwirth und Kulturtechniker wichtigen Rechtsverhältnisse. Die Unfallversicherung überhaupt und namentlich die Unfallversicherung für die im land- und forstwirthschaftlichen Betriebe beschäftigten Arbeiter.

5. Kulturtechnik und Baukunde. *N. N.:* Kulturtechnik. Kulturtechnisches Seminar. Entwerfen kulturtechnischer Anlagen. — Professor *Schlichting:* Wasserbau. Brücken- und Wegebau. Entwerfen wasserbaulicher Anlagen. Landwirthschaftliche Baulehre.

7. Geodäsie und Mathematik. Professor Dr. *Vogler:* Landesvermessung. Ausgleichungsrechnung. Praktische Geometrie. Geodätisches Seminar. Zeichenübungen. Messübungen. Geodätische Rechenübungen (mit dem Assistenten *Hegemann*). Geodätische Rechenübungen (mit dem Assistenten *Boedecker*). — Professor Dr. *Börnstein:* Darstellende Geometrie. Mathematische Uebungen (mit dem Assistenten *Hegemann*). — Professor Dr. *Reichel:* Analytische Geometrie und Analysis. Mathematische Uebungen.

Das Winter-Semester beginnt am 15. October 1888. — Programme sind durch das Secretariat zu erhalten.

Berlin, den 24. Juli 1888.

Der Rector
der Königl. Landwirthschaftlichen Hochschule.
Settegast.

Briefkasten.

In der Zeitschrift macht sich jetzt das lebhafte Bestreben kund, die Fremdwörter zu verdrängen und dafür gute deutsche Worte einzuführen; fürwahr, ein lobenswerthes Trachten. Aber wäre es da nicht schön und wohl sehr angebracht, dass der Deutsche **Geometer-Verein** da mit seiner Benennung den Anfang machte? Landmesser klingt, meine ich, ebenso schön, wenn nicht schöner. *K.*

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1887, von M. Petzold in Hannover (Fortsetzung). — **Gesetze und Verordnungen.** — **Unterricht und Prüfungen.** — **Briefkasten.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 19. Band XVII.

1. October.

Die Anwendung des Distanzmessers zu Katastervermessungen.

Die Besprechung des Brönnimann'schen Werkes im 4. Hefte des vorliegenden Jahrgangs dieser Zeitschrift enthält anf Seite 125 die folgende Erörterung:

„Der dritte Abschnitt umfasst das Aufnahmeverfahren im Gebirge. Verfasser sagt hier: „„Während in den nnteren Landestheilen ein zerbröckelter Grnndbesitz mit scharfen Abgrenzungen und ein hoher Bodenwerth eine möglichst genane Vermessnng und einen grossen Maassstab erfordern, weist nns das Gebirge mit seiner beschwerlichen Formation, seinen grosssen, unbestimmt begrenzten Wald- und Weidecomplexen, seiner geringeren Abträglichkeit anf ein billiges Verfahren hin.““ Referent kann dem nnr beistimmen nnd wünschen, dass solche Erörterungen auch bei unseren bayerischen Verhältnissen in Erwägung gezogen würden. Weit davon entfernt, die prenssische Vermessungs-Anweisung, welcher die bayerische nachgebildet ist, nicht als das einzig richtige für die Verhältnisse Prenssens in Bezug auf Bodenbeschaffenheit wie Gesetzbestimmungen zn halten, mnss immer wieder betont werden, dass beides in Bayern ganz anders liegt. Wo Grenzen aufzumessen sind, ohne dass der Besitzer zur Vermarkung gezwungen werden darf, wo diese Grenzen meist sehr unregelmässig verlaufen, ist die etwas grössere Genauigkeit der Coordinatenmessung gegenüber der Distanzmessung nicht stets am Platze. Ueber dem Aufräumen mit der graphischen Triangulation und Kleinvermessnng ist man zu weit gegangen. Würden sich unsere Kataster-Aufnahmen nicht nur anf die horizontale, sondern anch auf die verticale Beschaffenheit des Bodens zu beziehen haben, so zweifelt Ref. nicht, dass der Distanzmesser schon längst zum Durchbrnch gekommen wäre. Was aber den schweizer. Karten ihren wohlbegründeten Ruf verschaffte, war eben die nicht einseitige Darstellung des Terrains; in diesem Pnnkte werden wohl mit der Zeit die andern Staaten nicht nachstehen wollen.“

An anderer Stelle (S. 126) setzt dann der Verfasser der Besprechung noch weiter bei:

„Weit geeigneter noch als zur Aufnahme von Polygonzügen untergeordneten Ranges erscheint der Distanzmesser zur Bestimmung der Einzelheiten und dazu möchte ihn Ref. beigezogen wissen.“

Ohne die Richtigkeit des in letzterer Bemerkung liegenden Grundgedankens, dass die Polygonisirung — das Stationiren, wie man früher sich ausszndrücken pflegte — die schwächste Seite des Messtisch-Verfahrens ist, irgendwie zu verkennen, glaube ich den angeführten Auslassungen, insbesondere soweit sie der Wiedereinführung der „graphischen Triangulation und Kleinvermessung“ in Bayern das Wort reden wollen, mit allem Nachdruck entgegentreten zu müssen. Nach meiner Beurtheilung der einschlägigen Verhältnisse entbehren zunächst schon die thatsächlichen Unterlagen dieser Auslassungen der Richtigkeit. Zuzugeben ist allerdings, dass die bayerische Neumessungsinstruction vom 25. Jnni 1885 den preussischen Anweisnngen insofern „nachgebildet“ ist, als eben beide anf dem Polygonal-Verfahren unter Anwendung des Theodolits für die Polygonisirung und der Zahlenmethode für die Stückvermessung beruhen und als ferner die bayerische Instruction auch daranf verzichtet, solchen Einzelbestimmnngen, welche sie auf Grund der Erfahrungen in Preussen direct angenommen, durch redactionelle Umstellungen und kleinere Abänderungen den Schein der Ursprünglichkeit verleihen zu wollen.

Weniger dagegen kann ich mich mit der Behauptung einverstanden erklären, als seien in Preussen die Bodenbeschaffenheit und die Gesetzesbestimmungen, soweit sie für die vorwürfige Frage in Betracht kommen, „ganz andere“, als in Bayern. Ich habe zwar nicht längere Zeit in Preussen meinen Wohnsitz gehabt; allein ich habe es in den letzten Jahrzehnten fast alljährlich — von Köln bis Danzig und von Saarbrücken bis Kiel — durchreist und dabei auf dortigen Fachausstellungen ungezählte, aus preussischen Vermessungen hervorgegangene Kartenwerke gesehen; dabei habe ich meinerseits die Ueberzeugung gewonnen, dass in Prenssen, wenn vielleicht nicht ganz, so gewiss annähernd in gleichem Verhältnisse, wie in Bayern, Gegenden vorhanden sind, in welchen wegen der Bodenbeschaffenheit oder der starken Parzellirung die Vortheile der Theodolitaufnahme gegenüber dem Messtischverfahren, richtiger der directen gegenüber der indirecten Messung mit einem verhältnissmässig höheren Aufwande an Zeit und Kosten erkanft werden müssen.

Vollends uumöglich wird es dem Verfasser der fraglichen Besprechung werden, für die behauptete Verschiedenheit der Gesetzesbestimmungen Beweise beizubringen. Ein Gesetz, durch welches die Vermarkung aus Anlass einer Neumessung erzwungen werden könnte, besteht in Preussen so wenig wie in Bayern. Allerdings bestimmt die preussische Vermessungs-Anweisung, dass eine Neumessung nur dann

an höchster Stelle beantragt werden dürfe, wenn die sämmtlichen Grundbesitzer sich zur allgemeinen Grenzvermarkung im voraus verpflichten. Aber auch die bayerische Neumessungsinstruction vom 25. Juni 1885 macht es der leitenden Behörde zur Pflicht, nicht allein auf eine thunlichst allgemeine Grenzvermarkung hinzuwirken und die Grundbesitzer bei deren Durchführung durch Rath und That zu unterstützen, sondern auch von vornherein den Versuch zu machen, ob der Vermarkungszwang nicht als Bedingung einer von den Betheiligten angestrebten Vermessung aufgestellt werden könne. Diese Bedingung in gleich unausweichlicher Weise wie in Preussen festzustellen, erscheint eben in Bayern — abgesehen von der Erwägung, ob es irgendwo beim Mangel gesetzlicher Zwangsbestimmungen rathsam erscheint, die Möglichkeit einer Neuaufnahme unbedingt von dem Verständniss der einzelnen Grundbesitzer für deren Nützlichkeit und Nothwendigkeit abhängig zu machen — schon deshalb nicht möglich, weil in Rücksicht auf den Abschluss der Neumessungsgebiete nach festen Blattseiten (Parallelen zu den Coordinaten-Axen) häufig Theile benachbarter Gemeinden, die an der Sache keinerlei Interesse haben, mit hereingezogen werden müssen.

Aber auch dann, wenn die behauptete Verschiedenheit in der Bodenbeschaffenheit und den Gesetzesbestimmungen wirklich gegeben wäre, müsste es auffallen, dass dem Verfasser der Besprechung entgehen konnte, wie gerade die bayerische Neumessungsinstruction, nicht aber die preussische Anweisung seinem Standpunkte vollkommen Rechnung trägt. Während die preussische Anweisung die Polygonal- und Zahlen-Methode für alle Katastervermessungen ausschliesslich für zulässig festsetzt, ist in der Einleitung zur bayerischen Instruction vom 25. Juni 1885 ausgesprochen, dass deren gesammte, auf der gleichen Methode beruhenden Bestimmungen für alle jene Vermessungen Wirksamkeit haben, für welche diese Wirksamkeit Seitens des kgl. Staatsministeriums der Finanzen angeordnet werden wird. Sollte also wirklich einmal der bis auf Weiteres sehr unwahrscheinliche Fall eintreten, dass eine grössere Neumessung im bayerischen Hochgebirge nothwendig würde und dass für solche Neumessung die Anwendung der Zahlenmethode nicht für nothwendig erachtet würde, so würde gerade der Wortlaut der bayerischen Instruction das Mittel an die Hand geben, in solch besonderem Falle zu dem früheren Messtisch-Verfahren, dessen Aufhebung für den Fortführungsdienst übrigens ohnedem noch aussteht, wieder zurückzugreifen.

Es ist also leicht ersichtlich, dass die in jener Buchbesprechung aufgestellte Behauptung, als habe man sich in Bayern aus Vorliebe für die preussischen Bestimmungen jeder Möglichkeit einer Anwendung des Messtisches beraubt, von vornherein der thatsächlichen Begründung entbehrt. Gleichwohl kann ich mich nicht damit begnügen, diesen Mangel an Begründung hier nachgewiesen zu haben. Nachdem vielmehr die

eingangs wörtlich angeführte Besprechung an verschiedenen Stellen die Anwendung des Distanzmessers für Katastermessungen, insbesondere bei Bestimmung der Einzelheiten ganz allgemein, für die bayerischen Verhältnisse wenigstens für wünschenswerth erklärt, möchte ich in Kürze auf die Gründe zurückkommen, aus welchen ich meinerseits jene Anwendung für durchaus ungenügend und zweckwidrig halte.

Zweck und Aufgabe einer jeden Katastervermessung ist es, Lage und Umfang jedes einzelnen Grundstückes zweifellos festzustellen und dessen thunlichst genaue Flächenberechnung zu ermöglichen. Die Zahlenmethode, wie sie nun mit einziger Ausnahme des Königreichs Sachsen in ganz Deutschland sich Geltung verschafft hat, sucht jener Aufgabe dadurch gerecht zu werden, dass an das grundlegende Dreiecksnetz ein Netz von Polygonpunkten (bestimmt durch Winkel- und Seiten-Messung) angeschlossen und auf dieses Netz — bei stärkerer Parzellirung mittelst eines an die Polygon-Punkte und Seiten angeschlossenen engeren Linien-Netzes — alle Grundstücksgrenzen unmittelbar eingemessen werden. Die Resultate dieser Einmessung bieten unter der Voraussetzung einer genügenden Versicherung des Polygon- und Linien-Netzes das einfachste Mittel, die zur Einmessung gelangten Grenz- etc. Linien innerhalb der ursprünglich eingehaltenen Genauigkeit jederzeit wiederherstellen zu können. Dabei ist diese Wiederherstellung, diese Feststellung von Lage und Umfang der einzelnen Grundstücke von dem Maassstabe der Kartirung der Ergebnisse, überhaupt von allen Fehlerquellen, von der ganzen Thatsache dieser Kartirung vollkommen unabhängig; der Kartirungsmaassstab ist lediglich für die noch weiter gebotene Flächenberechnung ausschlaggebend. Die Messungsergebnisse selbst liegen zahlenmässig im Maassstabe 1 : 1 vor.

Ganz anders verhält es sich bei Anwendung des Distanzmessers. Hier sind die gesammten Ergebnisse — abgesehen davon, dass schon die Messung selbst unbestreitbarer Weise nicht die gleiche Genauigkeit bietet, als die mit Latten und unter Umständen mit Stahlbändern und dass die einzelnen Linien nicht nach ihrem gegenseitigen, für den Grenzverlauf maassgebenden Zusammenhange, sondern durch die ihre Lage zum Messtischstationspunkt bestimmenden Elemente zur Aufnahme gelangen, — an den einmal gewählten Maassstab der Karte von vornherein gebunden; die Genauigkeit einer Wiederherstellung ist also nicht allein mit den Fehlern der ursprünglichen Messung, sondern auch mit den Fehlern der ursprünglichen Kartirung, ferner — da die Urkarten selbst aus naheliegenden Gründen nicht benutzt werden können — mit den Fehlern der Vervielfältigung der Urkarte, welcher Art sie auch sein möge, endlich aber auch mit allen jenen Fehlern behaftet, denen der Geometer bei der Rückübertragung der Kartenangaben in Maasszahlen nothwendig ausgesetzt ist. Und die Summe all dieser Fehler ist eben auch bei dem vorsichtigsten Vorgehen so gross, dass eine Messtisch-

aufnahme den Anforderungen, wie sie die Grundbesitzer heut zu Tage in Bezug auf die Sicherstellung ihrer Grenzen zu stellen gewohnt und in der That auch genöthigt sind, nicht mehr genügen kann. Jahrzehntelange Erfahrungen, gerade auch in Bayern, haben dies genugsam erhärtet.

So sinnreich und bequem also auch der Distanzmesser zu einer Zeit erschienen sein mag, wo die zusammenhängende 5000-theilige Messtischaufnahme des Königreichs Bayern als ein unübertreffliches Meisterwerk von ganz Europa angestaunt wurde (vergl. Jordan und Steppes, das Deutsche Vermessungswesen, I. Band, Seite 241 u. folgd.), so wird man heute auf dessen Anwendung verzichten müssen, sofern an die erzielten Resultate die erwähnte Anforderung der unbedingten Sicherstellung der Grenzen gestellt werden muss. Es kommt dazu, dass auch bezüglich der Flächenberechnung die unmittelbare Messung nach der Zahlenmethode weit im Vortheile ist, nicht allein da, wo die gewonnenen Maasszahlen zur Berechnung sofort benutzt werden können, sondern auch in allen übrigen Fällen, sofern bei späterem Bedürfnisse einer genaueren Flächenberechnung die betroffenen Grundstücke in einem dementsprechend grösseren Maassstabe neuerlich kartirt und so auch graphisch genauer berechnet werden können, während bei der Messtischaufnahme auch die Flächenberechnung an den ursprünglichen Maassstab, wie oben schon berührt, ein für allemal gebunden ist.

Angenommen also auch, es würde wirklich die Messtischaufnahme bezw. der Distanzmesser in Bezug auf Schnelligkeit und Billigkeit alle die Vortheile bieten, die ihnen seitens ihrer Anhänger zugeschrieben werden (vergl. Jordan und Steppes, das Deutsche Verm.-Wesen, II. Band, Seite 476, Ziff. III), so könnte es doch niemals zweckmässig erscheinen, selbe für Kataster-Vermessungen zur Anwendung zu bringen, weil eben bei solcher Anwendung die nächsten und wichtigsten Ziele der Katastervermessung nicht genügend befriedigt werden können. Und es könnte an diesem Verhältnisse auch der Umstand nichts ändern, wenn etwa den Katasteraufnahmen die weitere Aufgabe gestellt werden wollte, die Bodenverhältnisse in verticaler Beziehung zur Darstellung zu bringen. Würde vielmehr die Darstellung der verticalen Bodenverschiedenheiten wirklich nur um den Preis erzielt werden können, dass das gewonnene Material den unerlässlichen Anforderungen an die Darstellung in horizontaler Beziehung nicht ausreichend genügen kann, so wäre es eben von vornherein unangemessen, beide Zwecke durch eine einzige Aufnahme erreichen zu wollen, und es würden sich gewiss alle Staaten, welche sich klar bewusst sind, was sie mit ihren Katasteraufnahmen bezwecken wollen, wohl hüten, dem Beispiele der Schweiz zu folgen, wie dies in der hier angefochtenen Buchbesprechung und übrigens auch in anderen Kreisen für wünschenswerth gehalten wird.

Allerdings werden im Hochgebirge ausgedehnte Bezirke von Staats- und Privat-Waldungen etc. vorkommen, innerhalb welcher die Gegen-

stände der Horizontalaufnahme nicht die Bedeutung von Grenzlinien haben und daher unbedenklich unter Anwendung des Distanzmessers zur Aufnahme gelangen können (eine gute Vermessungsanweisung wird aber natürlich auch bei dem Polygonal-Verfahren hier entsprechende Vereinfachungen anordnen). Man würde aber nach meinen Beobachtungen sehr weit fehl gehen, wenn man als feststehend annehmen wollte, dass auch der parcellirte Privatbesitz im Hochgebirge geringeren Relativ-Werth habe und daher geringere Ansprüche an die Sicherstellung der Grenzen erhebe, als im Flachlande. Und man wird daher gut daran thun, in jedem einzelnen Falle eingehend zu überlegen, ob die Thatsache, dass man im Hochgebirge für einzelne Gebietstheile auf ein durchaus exactes Messungsverfahren verzichten könne, genügende Veranlassung sei, um den Distanzmesser auch zur Bestimmung von Grenzlinien zuzulassen. Für Bayern aber ist diese Frage vorerst geradezu gegenstandslos, weil eben hier für Bezirke der erwähnten Art die vorhandene 5000theilige und gerade hier sehr gut (auch der Zeit nach am Schlusse der allgemeinen Landesvermessung) durchgeführte Messtischaufnahme mindestens auf Jahrhunderte hinaus als genügend wird betrachtet werden müssen.

Wenn also das bayerische Hochgebirge kaum den Anlass wird bieten können, um dem Distanzmesser wieder „zum Durchbruch“ zu verhelfen, so wäre es andererseits auch an der Zeit, dass die Gegner der Zahlenmethode sich endlich überzeugen liessen, welch geringen Halt ihnen der übliche letzte Noth-Anker, der Hinweis auf den fehlenden Vermarkungszwang, thatsächlich zu bieten vermag.

Der Vermarkungszwang ist ja allerdings eine an sich sehr wohlberechtigte Forderung. Er ist zunächst, ganz unabhängig von allem Vermessungswesen, schon nothwendig im Interesse eines ruhigen und friedlichen Betriebes der Landwirthschaft. Denn so lange die Grenzen nicht für die Besitzer und ihre Arbeiter in genügender und haltbarer Weise äusserlich kenntlich gemacht sind, wird Hader und Streit nie ausbleiben. Er erscheint ebenso wohlberechtigt als Vorbedingung für eine gut angelegte Katastervermessung und zwar deshalb, weil auf Grund der Vermessung die Flächenberechnung durchgeführt wird und die ermittelten Flächen-Angaben in den öffentlichen Verkehr gebracht werden, so dass spätere Käufer oder Beleiher eines Grundstücks nur dann vor Schaden bewahrt werden, wenn durch eine feste Grenzbezeichnung jene Begrenzung des Grundstückes, welche der verbuchten Flächenangabe entspricht, forterhalten oder im Nothfalle eben aus dem Mangel der Grenzbezeichnung die Nothwendigkeit ersichtlich wird, jene Begrenzung vor Abschluss des Rechtsgeschäftes auf Grund der ursprünglich ermittelten Maasszahlen wieder herstellen zu lassen.

Mit der Möglichkeit dieser Wiederherstellung aber hat der allgemeine Vermarkungszwang um desswillen nichts zu thun, weil diese

Möglichkeit durch die in jeder gnten Vermessungsanweisung (thatsächlich auch in Preussen, wie in Bayern) angeordnete Versicherung der sämmtlichen Dreiecks-, Polygon- und Liniennetz-Punkte, zumal da bei einigem Eifer der leitenden und ausführenden Beamten eine Anzahl der verständigeren und wohlhabenderen Eigenthümer zur Vermarkung ihres Besitzes immer veranlasst werden können, nnter allen Umständen ansreichend sichergestellt ist.

Leichter noch könnte offenbar gerade dann, wenn allgemeiner Vermarknngszwang vor oder doch ans Anlass der Vermessnng bestanden nnd sonach die Nothwendigkeit der Wiederherstellnng weniger häufig zu erwarten steht, auf die Gewinnung der unmittelbaren Maasszahlen verzichtet und die vorsichtige Anwendung des Distanzmessers für zulässig erachtet werden, welchem Vorgehen übrigens der Unterzeichnete hier keineswegs das Wort reden will. Ganz ähnlich steht es mit dem Einwurfe, dass sich die Zahlenmethode bei nnregelmässigen Grenzzügen nicht verlohne. Wenn die Grundstücke mit unregelmässigen Grenzen nicht zufällig auch solche von geringem Werthe sind, dann wird man gerade für unregelmässige Grenzen, die ein Einhalten des Grundsatzes, wonach so viele Markzeichen zn setzen sind, dass die Grenze von Zeichen zu Zeichen als gerade zu betrachten ist, nicht ermöglichen, um so gewisser der Maasszahlen zur Bestimmung der nicht vermarkten Punkte sich versichern müssen.

Der Gegenstand lässt sich hier natürlich nicht erschöpfen, ohne dass eine Menge den einzelnen Lesern längst bekannter Thatsachen wiederholt werden müsste. Aber es war mir ein Bedürfniss, mich wenigstens über die wesentlichsten Punkte, welche in der eingangs wiedergegebenen Buchbesprechung berührt sind, mit dem Herrn Verfasser derselben hier anseinanderznsetzen, weil ich es unendlich bedauern würde, wenn wirklich in den demselben nahestehenden Kreisen sich die Anschaunng befestigen würde, als könne es sich bei der Weiterentwickelung des bayerischen Vermessnngswesens darum handeln, dem Distanzmesser endlich wieder znm Durchbruch zu verhelfen. Das directeste Gegentheil ist thatsächlich der Fall. Noch ist für den Ummessungsdienst (Katasterfortführung) gerade bei allen grösseren Aufnahmen laut der noch immer geltenden Instruction vom Jahre 1834 der Messtisch das vorgeschriebene Instrument und der Theodolit ist nnr in einzelnen Regiernngsbezirken geduldet. Und wenn für die Katasterneumessungen die Polygonalmethode allerdings schon in der Mitte der siebenziger Jahre znr Einführung gelangte, so kommt dabei in Betracht, dass die bis zum 25. Juni 1885 bestandene Instruction eine Fortführnng nach der Zahlenmethode überhaupt nicht in Aussicht genommen hatte. Nachdem aber Kartenwerke, welche nach der Zahlenmethode hergestellt und nach graphischem Verfahren fortgeführt werden, von beiden Systemen nur die Nachtheile — von ersterem die mühsamere und daher vielfach

anch kostspieligere Herstellnng und vom letzteren die geringere Brauchbarkeit — aufweisen können, so wäre zunächst einmal zn wünschen, es möchte die Zahlenmethode ihrem vollen Wesen nach soweit zum Durchbruch kommen, dass an einer Anzahl von Unternehmungen, welche nicht allein nach der Instruction vom 25. Juni 1885 durchgeführt, sondern auch in deren Geiste fortgeführt werden, durch mehrere Jahrzehnte erprobt werde, ob denn wirklich die Vorzüge, welche der Zahlenmethode in der ganzen übrigen Welt beigelegt werden, gerade in Bayern für den Beruf und das dabei betheiligte Publicum nicht wirksam werden können. Denn dass diese Wirksamkeit sich nicht von heute auf morgen zeigen kann, das ist —, eben weil es sich nicht um den Vorzug des einen oder anderen Instrumentes, sondern um die grundlegende Frage handelt, ob unmittelbare Messnng geboten oder die indirecte Gewinnung eines Planbildes zulässig ist, — doch wohl selbstverständlich. Dass es im Uebrigen der Sache nur zum Vortheil gereichen könnte, wenn auch für Bayern der Vermarkungszwang und einige andere belangreiche Punkte, insbesondere die Offenlegung der Ergebnisse gesetzlich geregelt würden, darüber wird wohl Jedermann mit dem Herrn Verfasser der fraglichen Buchbesprechung einig sein.

München, im August 1888. *Steppes.*

Ueber die Aussteckung von Tunnel-Stollen zwischen Betriebsschächten.

Die Aussteckung der Axe eines Eisenbahn-Tunnel-Stollens, welcher an seinen zwei Endpunkten gleichzeitig in Angriff genommen wird, ist eine an und für sich leichte Arbeit, da man von aussen her stets eine genügend grosse Orientirnng für die Rectification der Axe während des Fortschreitens der Minirarbeiten hat, und anch wenn in dem Tunnel selbst Bogenstücke zu liegen kommen, mit Hülfe des Winkelmessers dieselben mit halben Centriwinkeln hinreichend genan auszustecken vermag.

Erheblich schwieriger wird die Sache jedoch, wenn der Querschnitt eines Stollens ein verhältnissmässig sehr kleiner ist, die Bögen innerhalb desselben kurz sind und kleinen Radius haben. Die Minirarbeiten schreiten bei solchen Verhältnissen nnr sehr langsam fort, da an einer nnd derselben Angriffstelle meist nur zwei Mineure arbeiten können. Insbesondere kommt hierbei noch in Betracht, dass bei Stollen, mit kleinem Querschnitt, bei denen man zur rascheren Förderung der Minirarbeiten die Anlage vou Betriebsschächten ins Auge fassen muss, entstehende grössere Abweichungen von der Stollenaxe nicht ohne erhebliche Mehrkosten corrigirt werden können, was bei Eisenbahn-Tunneln nicht

der Fall ist. Bei letzteren können, wie bekannt, nach Durchbrechung des Sohlenstollens, selbst grössere Abweichungen von der Axe, ohne Mehraufwand rectificirt werden, da das Tunnelprofil zu beiden Seiten der Axe erweitert wird.

Im vorigen Sommer (1887) wurde zum Zweck der Erweiterung des Stuttgarter Seewasserwerks, am sog. Pfaffensee in einer Tiefe von durchschnittlich 10 m ein 430 m langer Canalstollen durch einen compacten Sandsteinfelsen durchgebrochen und mit Backsteinen wasserdicht ausgemauert. Die Lichtweite des Canals ist 1,0 m, die Lichthöhe 1,7 m. Das Ausbruchprofil desselben hatte eine Höhe von 2,6 m und eine Breite von 1,7 m. Die Canalaxe selbst war keine gerade Linie, sondern änderte ihre Richtung an drei verschiedenen Stellen. Den Uebergang von einer Richtung zur andern vermittelten kurze Bögen von 10 m Radius und 4—10 m Länge.

Um die Minirarbeiten für Durchbrechung des Canalstollens möglichst rasch durchführen zu können, wurden auf der Stollenaxe Betriebsschächte in Zwischenräumen von 50 m Länge angelegt. Dieselben hatten in der Richtung der Stollenaxe eine Länge von 3,1 m und senkrecht zu ersterer eine Breite von 1,86 m. Die Tiefe der Schächte war 10—12 m.

Wenn man nun bedenkt, dass von der genannten Schachtlänge von 3,1 m, noch immerhin 1 m durch die Einschalungshölzer und Einsteigleitern verloren ging, so wird einleuchten, dass als Basis für die Aussteckung und Verlängerung des Stollens auf der Sohle der Betriebsschächte, nur eine Länge von rund 2 m gegeben war. Trotzdem konnte mit Hülfe eines vom Verfasser dieses angewendeten einfachen Instruments die unterirdische Aussteckung der Stollenaxe mit einer solchen Genauigkeit ausgeführt werden, dass die bei der Verlängerung der genannten kurzen Basis entstandenen Differenzen innerhalb einer Strecke von rund 50 m Länge im Maximum nie $^1/_2$ Centimeter überstiegen, nachdem die Scheidewand in der Mitte der Strecke durchbrochen war.

Das Verfahren war hierbei folgendes:

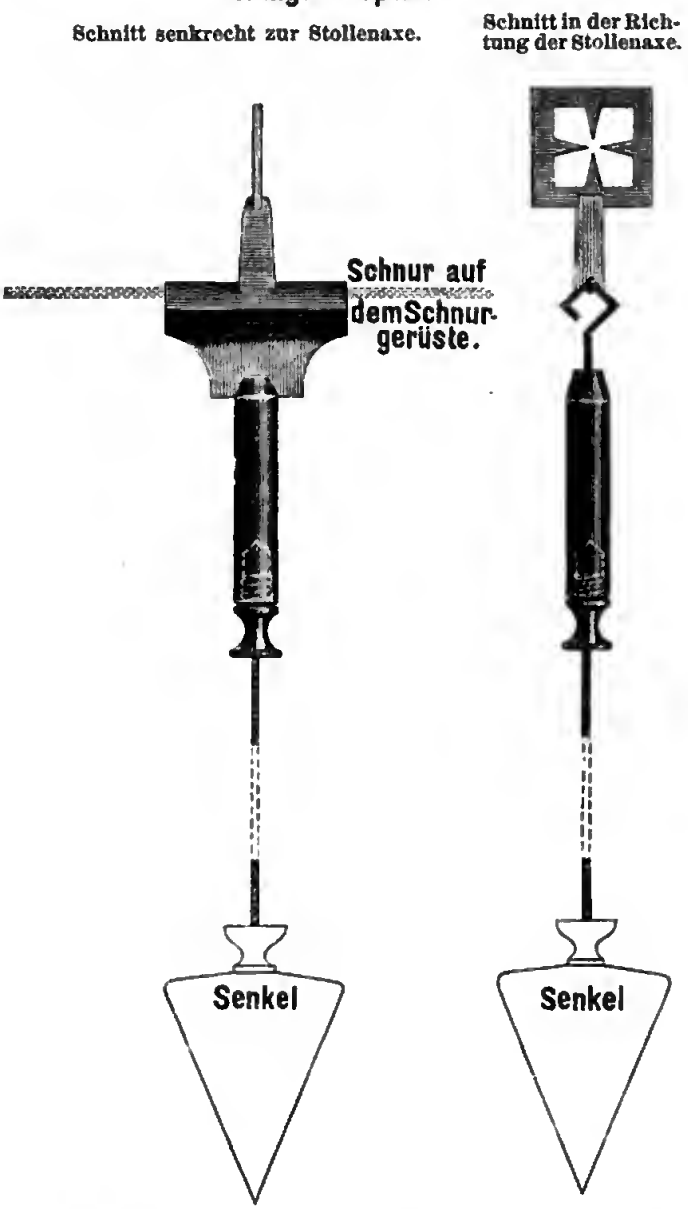
Auf der Oberfläche des Terrains wurden, nachdem ein Betriebsschacht gegraben war, zu beiden Seiten desselben, senkrecht zur Axe des Stollens sog. Schnurgerüste errichtet und gut verbugt. Der Abstand derselben betrug etwa 6 m. Sodann wurde in einiger Entfernung von dem Betriebsschacht ein Winkelmesser genau in der Stollenaxe aufgestellt und die letztere auf dem Schnurgerüste genau eingewiesen und mit einer feinen Säge eingeschnitten.

Hierauf wurde eine etwa 1 mm dicke Treibschnur in die Sägschnitte eingespannt und straff angezogen.

Nachdem noch einmal durch wiederholtes Visiren die absolut genaue Lage der Schnur auf der Stollenaxe festgestellt, beziehungsweise rectificirt worden war, wurden zwei nach eigener Angabe durch den

Mechaniker gefertigte, mit nicht zu schweren Senkeln versehene Hänge-Diopter — siehe nachstehende Zeichnung — an der gespannten Schnur, auf Schachtlänge von einander entfernt, aufgehängt und die Senkel in den Schacht hinabgelassen.

Hänge-Diopter.



Auf der Schachtsohle wnrden die Senkel durch Einhängen in gefüllte Wassereimer in vollkommene Ruhe gebracht und die Stollenrichtung für den Beginn der Minirarbeiten nach rück- und vorwärts über die Senkelschnüre weg eingewiesen. In Höhe des Stollens wurde sodann auf der eingewiesenen Stollenaxe zu beiden Seiten des Schachts je ein Loch eingebohrt und ein Holz-Dübel eingetrieben. Ein in letzteren eingeschlagener genau eingewiesener Dralitstift bezeichnete die Stollenaxe.

Für die Minenre dienten die an gedachten Drahtstiften aufgehängten besonderen Senkel als einstweilige Anhaltspnnkte für den Beginn des Stollendnrchbrnchs.

Mit dem Fortschreiten der Minirarbeiten wurden die Hänge-Diopter abermals auf der über das Schnurgerüste gespannten Schnur eingehängt nnd geschah die weitere Verlängerung und das Einweisen der nunmehr in die Stollendecke eingetriebenen Holzdübel nnd das Anbringen dünner Drahtstifte in denselben nur mit Hülfe des Winkelmessers, welcher in entsprechender Entfernung von den Diopter-Senkel-Schnüren innerhalb des Stollens, anf der Verlängernng der letztern genan aufgestellt, ein präcises Anvisiren derselben nnd die Rectification der Stollenaxe gestattete.

Wie schon oben bemerkt betrngen die Differenzen im Maximnm zwischen 2 auf 50 m von einander entfernten Betriebsschächten nie mehr als $^1/_2$ Centimeter, nachdem der vollendete Stollendurchbruch eine genaue Ermittelnng etwaiger Abweichnngen von der richtigen Axe gestattet hatte.

Für die groben Minirarbeiten hätte auch eine zehnmal grössere Differenz immer noch keinerlei unnöthige Baukosten verursacht, die erreichte Genauigkeit war somit mehr als genügend.

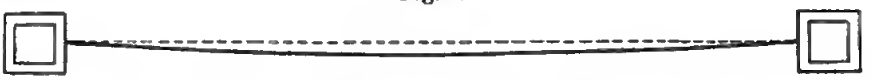
Die Zeitschrift für Vermessungswesen bringt in Heft 10, S. 294, pro 1888 eine Mittheilung des Centralblattes der Bauverwaltung vom Jahr 1888, wonach in New-York in einer Tiefe von 107 m, zwischen 2 Schächten der neuen Croton-Wasserleitung, bei einem Abstand der Schächte von etwa 1900 m, ein Stollen durchgebrochen worden sei, in welchem beim Durchschlagen der 2,5 m starken Scheidewand die in der Stollenaxe beiderseits angesetzten Bohrlöcher g e n a n anf einander getroffen seien.

Wenn man nun erwägt, dass mit Hülfe des Grubentheodolits eine Genauigkeit, wie sie bei dem Dnrchbruch des oben genannten Pfaffensee-Stollens erreicht wurde, nicht möglicht ist, eine andere Methode der Aussteckung nnd Verlängerung einer Stollenaxe, als wie sie vom Verfasser beschrieben wnrde, aber kanm denkbar ist, so kann das genaue Resultat beim Stollendurchbruch der Croton-Wasserleitung, wohl nur ein zufälliges gewesen sein.

Ja es ist nicht ausgeschlossen, dass dennoch eine nach Umständen grosse Abweichnng von der geraden Richtung der Stollenaxe vorhanden war. Denn es bedarf keiner grossen Ueberlegung um zu begreifen, dass der Fall vorkommen kann, dass die Abweichnng von der Axe, wenn von zwei Schächten aus znsammen minirt wird, zufälligerweise nach derselben Seite der Axe gehen und wenn man in der Mitte genau zusammentrifft, die Meinung entstehen lassen kann, als sei die ein-

gewiesene Axe genau, während sie bei näherer Untersuchung eine in der Mitte gebrochene Linie ist.

Fig. 2.



Es kam dem Verfasser dieses bei den Aussteckungsarbeiten für den Durchbruch des mehrerwähnten Canalstollens zweimal vor, dass die Verlängerung der Stollenaxe in der Mitte des Stollens zwischen zwei Betriebsschächten, von beiden Richtungen her, genau zusammentraf, obwohl sich bei näherer Untersuchung herausstellte, dass die in der Stollendecke vor Durchbrechung der gemeinschaftlichen Scheidewand letztmals bezeichnete Richtung eine Abweichung von $^1/_2$ Centimeter nach einer und derselben Seite der Axe hatte. Also eine Bestätigung der Wahrscheinlichkeit der oben angedeuteten Vermuthung.

Uebrigens würde nach der vom Verfasser dieses beschriebenen Methode der Axenanssteckung eines Stollens die Differenz beim Ausstecken des Stollens der Croton-Wasserleitung in New-York auch nicht mehr als 19 cm betragen haben, eine Differenz die für den rauhen Durchbruch eines Stollens nicht in Betracht kommen kann nnd anch keine schädlichen Folgen nach sich ziehen wird.

Stuttgart, den 8. Juli 1888. Stadtgeometer *Widmann.*

P. S. Zur Erläuterung der Construction des Hänge-Diopters erwähne ich noch, dass dasselbe, wie aus der beigegebenen Zeichnung zu ersehen ist, auf der in das Schnnrgerüste eingespannten Schnnr verschiebbar nnd also für jede beliebige Schachtlänge verwendbar ist. Das auf demselben angebrachte Diopter dient eigentlich nnr dazu, zu controliren, ob das eingehängte Hänge-Diopter genau in der Stollenaxe hängt, da die Senkelschnur desselben durch die auf das Schnnrgerüste gespannte Schnur verdeckt wird und deshalb nicht direct anvisirt werden kann. Sodann sei noch erwähnt, dass durch das Gewicht der an den aufgehängten Hänge-Dioptern angebrachten Senkel die über das Schnurgerüste gespannte Schnur in verticaler Richtung verzogen wird. Da jedoch die Verziehung genan in der Richtnng der Verticalebene geschieht, so hat dieselbe anf die Genanigkeit der Aussteckungsarbeiten keinen Einfluss.

Auffindung eines groben Winkelfehlers in einem Polygonzug.

In der Zeitschrift für Vermessungswesen, Jahrgang 1888, S. 121—126, hat Herr Privatdocent Bischoff in München eine Besprechung meines Werkes über Katastervermessnng gegeben, welche zu einer Richtigstellung Veranlassnng giebt.

Auf S. 124 dieser Besprechung ist nämlich die von mir auf pag. 130 der „Katastervermessung“ angegebene Näherungsformel citirt, welche zur directen Berechnung der Coordinaten des Polygonpunktes dienen soll, auf dem ein Winkelfehler begangen wurde. Der betreffende Abschnitt ist im Buche etwas kurz gehalten, ohne theoretische Ableitung oder Beispiel. Dieser Mangel mag wohl Anlass zu dem Missverständniss gegeben haben, dass Herr Bischoff darüber schreibt: „Diese Näherungsformel ist jedoch nur gültig, wenn der Zug von dem Punkte an, wo der Fehler begangen wurde, gestreckt verläuft.“

Die fragliche Formel ist allgemein gültig, wie wir nun zeigen wollen: Dabei wird vorausgesetzt, dass abgesehen von den kleinen Ungenauigkeiten, deren Summen durch die Fehlergrenzen beschränkt sind, nur ein grober Verstoss in den Zugswinkeln vorkommt.

Sei δ (im Buche mit α bezeichnet) der begangene Winkelfehler, als welchen wir hier die zum Vorschein gekommene Differenz zwischen dem wahren und falschen Abschlussazimut im berechneten Polygonzug ansehen wollen, Y und X die gegebenen richtigen Coordinaten, und Y' und X' die falschen Coordinaten des Abschlusspunktes, y und x die Coordinaten desjenigen Punktes, auf welchem der Winkelfehler δ begangen wurde, $S_1\ S_2 \ldots$ die Polygonseiten und $z_1\ z_2 \ldots$ die Azimute, welche dem Fehlerpunkte folgen; so hat man:

$$Y = y + S_1 \sin z_1 + S_2 \sin z_2 + \ldots.$$
$$Y' = y + S_1 \sin (z_1 + \delta) + S_2 \sin (z_2 + \delta) + \ldots.$$

$$Y + Y' = 2\,y + S_1 [\sin z_1 + \sin (z_1 + \delta)] + S_2 [\sin z_2 + \sin (z_2 + \delta)] + \ldots.$$
$$= 2\,y + 2\,S_1 \sin\left(z_1 + \frac{\delta}{2}\right)\cos\frac{\delta}{2} + 2\,S_2 \sin\left(z_2 + \frac{\delta}{2}\right)\cos\frac{\delta}{2} + \ldots.$$
$$= 2\,y + 2\cos\frac{\delta}{2}\left[S_1 \sin\left(z_1 + \frac{\delta}{2}\right) + S_2 \sin\left(z_2 + \frac{\delta}{2}\right)\ldots.\right]$$

Andererseits ist:

$$X = x + S_1 \cos z_1 + S_2 \cos z_2 + \ldots.$$
$$X' = x + S_1 \cos (z_1 + \delta) + S_2 \cos (z_2 + \delta) + \ldots.$$

$$X - X' = 2\,S_1 \sin\left(z_1 + \frac{\delta}{2}\right)\sin\frac{\delta}{2} + 2\,S_2 \sin\left(z_2 + \frac{\delta}{2}\right)\sin\frac{\delta}{2}\ldots.$$

folglich:

$$Y + Y' = 2\,y + 2\cos\frac{\delta}{2}\cdot\frac{X - X'}{2\sin\frac{\delta}{2}}$$
$$= 2\,y + \frac{X - X'}{\operatorname{tg}\frac{\delta}{2}}$$
$$y = \frac{Y + Y'}{2} - \frac{X - X'}{2\operatorname{tg}\frac{\delta}{2}} = \frac{Y + Y'}{2} - \frac{\frac{1}{2}(X - X')}{\operatorname{tg}\frac{\delta}{2}} \qquad (1)$$

Auf analoge Weise findet man:

$$x = \frac{X+X'}{2} - \frac{Y-Y'}{2\,\mathrm{tg}\,\frac{\delta}{2}} = \frac{X+X'}{2} - \frac{\frac{1}{2}(Y-Y')}{\mathrm{tg}\,\frac{\delta}{2}} \qquad (2)$$

Diese Formeln geben also ganz unabhängig von der Form des Polygonzuges direct die Coordinaten des Fehlerpunktes.

Da der Winkelfehler δ nicht streng identisch mit dem Unterschiede des wahren und falschen Abschlussazimutes, also nur genähert bekannt ist, und bei Winkeln bis auf einige Grade, der Werth $2\,\mathrm{tg}\frac{\delta}{2}$ nicht wesentlich von $\mathrm{tg}\,\delta$ abweicht, so darf man wohl zu einer blossen Hülfsrechnung, um welche es sich hier handelt, ohne Gefahr das eine für das andere setzen, und erhält dann die noch einfacheren Näherungsformeln:

$$y = \frac{Y+Y'}{2} - \frac{X-X'}{\mathrm{tg}\,\delta} \qquad (3)$$

$$x = \frac{X+X'}{2} - \frac{Y-Y'}{\mathrm{tg}\,\delta} \qquad (4)$$

Ich habe in meinem Buche die zusammengehörigen Ausdrücke für y und x mit $+$ verbunden, und dazu bemerkt, dass der positive oder negative Werth von $\frac{X-X'}{\mathrm{tg}\,\delta}$ und von $\frac{Y-Y'}{\mathrm{tg}\,\delta}$ aus der Lage des Zuges zu bestimmen sei, was soviel sagen will, als sich aus dem Zu- oder Abnehmen der Coordinaten der aufeinanderfolgenden Zugspunkte ergebe. (Sehr einfach und doch in den complicirtesten Fällen zutreffend wird die Sache, wenn man sich um die Vorzeichen dieser Ausdrücke gar nicht kümmert, sondern ihren numerischen Werth erstmals positiv, zweitmals negativ dem Vordergliede zuzählt, und dann in der Zugsberechnung nachsieht, welcher Punkt Coordinaten aufweist, die mit je einer der so gebildeten Summen übereinstimmen. Unter der Bedingung, dass nur ein grober Winkelfehler vorliege, muss sich ein solcher finden und dieser ist als Fehlerpunkt zu betrachten.)

Hat der Zug eine ausgesprochene Hauptrichtung, ist er also nicht umgebogen, so hat man nur nöthig das dieser Richtung zusagende y oder x zu berechnen.

Da nebst dem groben Winkelfehler noch kleinere Ungenauigkeiten in Seiten und Winkeln, um nicht noch von Projectionsverzerrungen zu reden, vorkommen, ja auch die Anschlusspunkte selbst niemals auf absolute Genauigkeit Anspruch machen können, so werden auch kleinere Abweichungen, selbst bei Benutzung der genauen Formeln (1) und (2) vorkommen, welche jedoch niemals Veranlassung zu Zweifeln über den Punkt selbst aufkommen lassen.

Ich habe die bekannte Methode der Auffindung des Fehlerpunktes durch Vor- und Rückwärtsberechnung des Zuges ebenfalls angeführt; die hier besprochene führt aber ebenso sicher und kürzer zum Ziele.

Bern (Schweiz) im Juni 1888. *F. Brönnimann.*

Uebersicht

der

Literatur für Vermessungswesen

vom Jahre 1887.

Von **M. Petzold** in Hannover.

(Schluss.)

Pucci. Sulle formule fondamentali della Geodesia geoidica. Annali di Matematica pura ed applicata diretti dal Brioschi. T. XIV. 1886/87. Wird bespr. im Jahrb. über d. Fortschritte d. Math. 1886.

Resal. Sur la courbure des lignes géodésiques d'une surface de revolution. Nouvelles Annales de Mathématiques 1887, S. 57.

Samter. Theorie des Gauss'schen Pendels mit Rücksicht auf die Rotation der Erde. Berlin. Mayer u. Müller. 1886. (8⁰. 99 S.) Bespr. in d. Beibl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 386.

van de Sande Bakhuijzen. Missive van de Rijks-commissie voor graadmeting en waterpassing aan Z. E. den Minister van Binnenlandsche Zaken. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang I, 1885, S. 92.

van de Sande Bakhuijzen. Verslag der Rijks-commissie voor graadmeting en waterpassing aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1886. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang III, 1887, S. 84.

. . . . . The final results of the triangulation of the New York State Survey, together with a description of the methods employ. Also, the eleventh annual report of the Commissioners of the state Survey. Transmitted to the legislature, march 22, 1887. Albany, N. Y. Weed, Parsons and company, printers. 1887. (284 S. 4⁰ mit 5 Karten.)

. . . . . The heliotrope. Scientific American, Supplement 21, S. 8697.

Veröffentlichung des Königl. Preuss. Geodätischen Instituts. Lothabweichungen. Heft I: Formeln und Tafeln sowie einige numerische Ergebnisse für Norddeutschland. Mit 3 Karten. Berlin. Druck und Verlag von P. Stankiewicz' Buchdruckerei. 1886. (94 u. 26 S. 4⁰.) 9 *M.* Bespr. im Literarischen Centralblatt 1887, S. 971.

. . . . . Verslag der Rijks-Commissie voor graadmeting en waterpassing over 1885. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang II, 1886, S. 127.

Wilsing. Mittheilung über die Resnltate von Pendelbeobachtnngen znr Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde. Sitzungsberichte der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1887, I. Bd., S. 327.

17. Astronomie.

Anschütz. Ungedruckte wissenschaftliche Correspondenz zwischen Johann Kepler und Herwart von Hohenburg. 1599. Ergänzung zu Kepleri opera omnia, ed. Cbr. v. Frisch. Nach den Mss. zu München und Pulkowa edirt. Prag 1886. (Altenburg i. S., Dietz in Comm.) (118 S. Roy. 8^0.) 2,70 *M.* Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1887, S. 780; d. Deutschen Literatnrzeitnng 1887, S. 1630.

. . . . . Astronomical Telescopes at the Manchester Exhibition. Engineering 1887, Bd. XLIV, S. 630, 667.

. . . . . Bericht über die Temperatur-Coëffücienten der im Winter 1885/86 auf dem Observatorinm zu Wilbelmshafen geprüften Chronometer. Annalen d. Hydrographie n. Maritimen Meteorologie 1887, S. 38.

Börgen. Bericht über die im Winter 1886—87 auf dem Kaiserl. Observatorium zu Wilhelmshaven abgehaltene Prüfung von Marine-Cbronometern. Ebendas. S. 371.

Börgen. Vorausbestimmung des Ganges eines Cbronometers. Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1887, S. 31, Taf. 1.

Bonnet. Théorie de la réfraction astronomique et de l'aberration. Nonvelles Annales de Mathématiqnes 1887, S. 335, 554.
Ausführliche Untersucbnngen.

Braun. Das Passagen-Mikrometer. Ber. d. Erzbischöflich Haynald'schen Observatorium zu Kalocsa in Ungarn über die das. in den ersten fünf Jahren (1879—1884) ausgeführten Arbeiten. Münster 1886, (S. 163.) Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 249.

. . . . . Chronographen verschiedener Construction. Uhland's Technische Rnndschau 1887, S. 313, Skbl. 107.

Cleveland Abbe. A correction for gravity in the use of Refraction Tables. Astronomische Nachricbten 1887, S. 15.

Cruls. Coordonnées géographiques de Pnnta-Arenas. Comptes rendus hebdomadaires etc. 1887, Bd. 104, S. 346.

C. V. Taschenuhr ohne Zeiger. (Mit Abbildnng.) Ubland's Industrielle Rundschau 1887, S. 286, 279.

Daussy, Darondeau et de la Roche-Poncié. Table des positions géograpbiqnes des principaux lienx du globe; continuée par le vice-amiral Cloné. Paris, Gauthier-Villars. 1887; (br. in 8^0.)

. . . . . Die Mannhardt'schen Thurmuhren. (Mit Abbildungen.) Uhland's Technische Rundschau, 1887, S. 3.

Darna. Ricerche per riconoscere se la deviazione della mira meridiana dell' Osservatorio di Torino, a Cavoretto, dal piano del meridiano è sensibilmente nulla come nel 1828. Atti della R. Accademia della Scienze di Torino, vol. XIX. 1886.

Dronke. Planetarium (zur Demonstration). Zeitschr. z. Förd. d. physik. Unterrichts 1886, Heft 7. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 147.

Ducretet & Co. Neuernng am Tellurium. Jonrnal de Physique élément. 2, S. 203. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 440.

E. G. Beobachtungen über die Kimmtiefe auf hoher See. Mittheilungen ans dem Gebiete des Seewesens 1887, S. 779.

. . . . . Einfluss magnetischer Kräfte auf den Gang der Chronometer. Aus den Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie; Uhland's Technische Rundschau 1887, S. 174.

. . . . . Elektrischer Pendelschlagzähler. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 35.

Faye. Sur l'observatoire de Nice. Comptes rendus hebdomadaires etc. 1887, Bd. 105, S. 780.

. . . . . Flamache's Zeitmaass zur Prüfung von Chronographen. Engineering 1886, Bd. 42, S. 652; Dingler's Polytechnisches Journal 1887, 263. Bd., S. 276, Taf. 17.

Fleuriais. Der Gyroskop-Collimator. (Aus „Revue maritime et colonial".) Uebersetzt von E. Fath, k. k. Linienschiffsfähnrich. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens 1887, S. 313, Taf. IV.

Fleuriais. Ueber das Collimator-Gyroskop. Bnll. astron. 3, 1886, S. 579. Bespr. in den Beibl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 387; der Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 165.

Foerster. Untersuchungen über das Frannhofer'sche Aequatoreal. Anhang des V. Bandes der Berliner Beobachtnngen. Berlin, Dümmler. 2 *M.*

Folie. Praktischer Beweis der täglichen Nutation. Astronomische Nachrichten 1887, S. 113.

Folie. Ueber einige in den Peters'schen Formeln unberücksichtigte Glieder der jährlichen Nutation. Astronomische Nachrichten 1887, S. 167.

Gelcich. Anwendung der Hyperbelfunctionen auf die Nautik. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens 1887, S. 404.

Gleichnng der Loxodrome. Theorie der Merkatorkarte. Gleichnng des Kreises gleicher Höhe. Höhen der Gestirne ans dem Tagebogen. Breiten ans Circummeridianhöhen oder aus Nordsternhöhen.

Gelcich. Znr Breitenbestimmung aus Circummeridianhöhen der Sonne. Ebendas. S. 164.

Gelcich. Ueber die Ortsbestimmung zur See mit vorzüglicher Berücksichtigung des Chronometers. Deutsche Uhrmacher-Zeitung **10**, S. 156, 164.

Hauck. Elementare Behandlnng des Kreiselproblems durch Dualisirung mit der Centralbewegung. Ztschr. f. math. u. naturw. Unterr. **17**, 1886, S. 81.

Franke. Zum Kreiselproblem. Das. S. 422.

Hauck. Bemerkung hierzu. Das. S. 423.

Schmidt. Die elementare Behandlung des Kreiselproblems. Tübingen, 1886 (15 S.).

Vorstehende 4 Abhandlgn. bespr. in d. Beibl. zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1887, S. 120.

Häussler. Die Entstehung des Planetensystems mathematisch behandelt. Repertorium der Physik 1887, S. 719.

Herr. Lehrbuch der sphärischen Astronomie in ihrer Anwendung auf geographische Ortsbestimmung. Nach dem Tode des Verfassers vollendet von Wilhelm Tinter. Mit 100 Illustr. in Holzschn. Wien. Seidel u. Sohn. 1887. (644 S. gr. 8^0.) 16 *M*. Bespr. in der Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft 1887, S. 247.

Jackson. The earth in space. A manual of astronomical geography. Boston, 1887. Heath & Co. (73 S. 12^0.) Bespr. im Literarischen Centralblatt 1888, S. 282.

de Jonquières. Sur quelques essais, faits à la mer, avec le gyroscope-collimateur de M. le capitaine de vaisseau Fleuriais. Comptes rendus hebdomadaires etc. 1887, Bd. 104, S. 1039, 1075.

Israel-Holtzwart. Elemente der Astromechanik für Studirende bearbeitet. Wiesbaden, 1886. Bergmann. (220 S. 8^0.) 6 *M*. Bespr. im Literarischen Centralblatt 1887, S. 496.

Israel-Holtzwart. Elemente der theoretischen Astronomie für Studirende bearb. 2. Abth. Berechnung der Finsternisse. Meteorbahnen. Stellarastronomie. Wiesbaden, 1885. Bergmann. (168 S. gr. 8^0.) 5,60 *M*. Bespr. im Literarischen Centralblatt 1887, S. 495.

Lamont. Astronomisch-geodätische Bestimmungen, ausgeführt an einigen Hauptpunkten des bayerischen Dreiecksnetzes. X. Supplementband zu den Annalen der Münchener Sternwarte. Mit 1 Fig.-Taf. München, 1871 (1885). Druck von Hübschmann. (178 S. 8^0.) 4,60 *M*. Bespr. im Literarischen Centralblatt 1887, S. 420.

. . . . . Längenbestimmung verschiedener Orte der Palan-Inseln. Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1887, S. 83.

La Porte. Détermination de la longitude d'Haïphong (Tonkin) par le télégraphe. Comptes rendus hebdomadaires 1887, Bd. 105, S. 404.

Laussedat. Sur l'organisation des services astronomiques aux États-Unis (Extrait). Comptes rendus hebdomadaires etc. 1887, Bd. 105, S. 488.

Loewy, Leveau et Renan. Etude de la flexion horizontale de la luette du cercle méridien Bischoffsheim de l'observatoire de Paris. Comptes rendus hebdomadaires etc. 1887, Bd. 104, S. 154.

M. L. Waterbury-Remontoir-Taschenuhr. Uhland's Industrielle Rundschau 1887, S. 159.

Müller. Untersuchungen über Mikrometerschrauben mit besonderer Anwendung auf das Fadenmikrometer des neunzölligen Aequatoreals der Berliner Sternwarte. Berlin, Dümmler. 1 *M.*

. . . . . Neuer Refractor für die Sternwarte in Rom. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 249.

Oertel. Astronomische Bestimmung der Polhöhen auf den Punkten Irschenberg, Höhensteig u. Kampenwand. München, 1885. Franz in Comm. (63 S. 4°.) 2 *M.* Bespr. im Literarischen Centralblatt 1887, S. 457.

Patent Nr. 38 803 vom 13. December 85. Schiffscompass mit selbstthätiger Compensation. Von E. Berlinghieri in Genua. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 293.

Patent Kl. 42 Nr. 38 830 vom 31. Januar 86. Schiffscompass. Von Ernest Bisson in Paris. Bespr. in d. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 192; d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 295.

Peters. Ueber den Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf den Gang der Chronometer, Vortrag. Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. 1887, S. 284.

Peters. Untersuchungen über den Einfluss der Feuchtigkeit der Luft auf den Gang der Chronometer. Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1887, S. 505.

Publicazioni del reale osservatorio di Brera in Milano. Nr. XXXI. Azimut assoluto del segnale trigonometrico del monte palanzone sull' orizonte di Milano, determinato nel 1882 da Michele Rajna, III° astronomo del' osservatorio di Milano. Ulrico Hoepli, editore librario, Milano, Galleria de Christoforis 59 bis 63. Napoli, Piazza dei Martiri. 1887. (125 S. 4°.)

Puhlmann. Zeitball-Säule in Swinemünde. Mit Abbildungen. Deutsche Bauzeitung 1887, S. 57 u. 58.

v. Rebeur-Paschwitz. Registrirapparat mit Centrifugalpendel-Regulirung von Fecker & Co. in Wetzlar. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 171, 189.

R. Einfluss magnetischer Kräfte auf den Gang der Chronometer. Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1887, S. 77.

R. Geographische Positionsbestimmungen. I. Atlantischer Ocean, Karaibisches Meer und Bermudas-Inseln. II. Rothes Meer, Indischer und Stiller Ocean. Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1887, S. 152, 159.

R. M. Zur Verbesserung der Länge für eine Aenderung der Breite. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens 1887, S. 282.

Rozé. Sur de nouveaux moyens de repérer l'axe optique d'nne lunette par rapport à la verticale. Comptes rendus hebdomadaires etc. 1887, Bd. 104, S. 1260.

Rümker. Bericht über die zehnte auf der Dentschen Seewarte im Winter 1886/87 abgehaltene Concurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern. Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1887, S. 365.

Schaeberle. A short Method for Computing Astronomical Refractions betweeu 0^0 and 45^0 Zenith-Distance. Astronomische Nachrichten 1887, S. 115.

van Schaïk. Ueber die Pendeluhr Galilei's. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 350, 428.

Schmidt. Bestimmung der Theilnngsfehler am Pistor'schen Meridiankreise der Berliner Sternwarte. Berlin, Dümmler. 1 *M.*

Schur. Geographische Lage der verschiedenen Beobachtungspunkte in Strassburg. Astronomische Nachrichten 1887, S. 133.

. . . . . Stop watches and chronographs. The Engineer 1887, Bd. 63, S. 267.

. . . . . Taschenuhren, die nicht magnetisch werden. Schweizerische Banzeitung, X. Band, 1887, S. 155.

Thiele. Ueber Ausgleichung und Interpolation von Zeitbestimmungen, Vortrag. Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft 1887, S. 302.

Tychonis Brahei et ad eum doctorum virorum epistolae nunc primum collectae et editae a F. R. Friis. Fasc. I bis IV. Kopenhagen, 1886. Gad. (Leipzig, T. O. Weigel.) (112 S. kl. 4^0.) Bespr. im Literarischen Centralblatt 1887, S. 1339.

Valentiner. Veröffentlichungen der grossherzogl. Sternwarte zu Karlsruhe. 2. Heft. Beobachtungen am Meridiankreis. Karlsruhe 1886. Braun in Comm. 16 *M.* Bespr. im Literarischen Centralblatt 1887, S. 642.

Veröffentlichung des Königl. Preussischen geodätischen Instituts. Astronomisch-geodätische Arbeiten I. Ordnung. Telegraphische Längenbestimmungen in den Jahren 1885 und 1886. Berlin 1887; (4^0.)

Weber. Die Astronomie der Neuzeit. Allgem. Journ. f. Uhrm.; Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 148.

Weber. Ueber Einheitszeit und Zeitsignale in Nordamerika. Centralblatt der Banverwaltung Jahrg. VII, 1887, S. 507.

18. Geschichte der Vermessungskunde, Geometervereine, Versammlungen.

Bauwerker. Bericht über die Frühjahrs-Hauptversammlung des Elsass-Lothringischen Geometer-Vereins vom 3. Juli 1886. Anszug ans der Vereinsschrift des Elsass-Lothringischen Geometer-Vereins 1886, Nr. 3; Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 65.

Berger. Geschichte der wissenschaftlichen Erdknnde der Griechen. Erste Abtheilung. Die Geographie der Jonier. Leipzig, Verlag von Veit & Co. 1887. (145 S. 8⁰.) Bespr. in den Göttingischen gelehrten Anzeigen 1887, I. Bd., S. 273; d. Literarischen Centralblatt 1887, S. 1431; d. Deutschen Literaturzeitung 1887, S. 1247.

Bericht der Vorstandschaft des Ost- und Westpreussischen Geometer-Vereins über die 17. Hauptversammlung am 10. und 11. Juli 1886 in Königsberg i. Pr. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 28.

. . . . . Bericht über die Ausstellung wissenschaftlicher Instrumente, Apparate und Präparate auf der 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Wiesbaden im September 1887. Zeitschr. f. Instrumentenknnde 1887, S. 397, 428.

. . . . . Bericht über die ersten zehn Geschäftsjahre der Deutschen Gesellschaft für Mechanik nnd Optik. Mitgetheilt vom Vorstande. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 369.

van Beurden. Het Doomsday-book. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang III, 1887, S. 38. — Kurze Mittheilung über das unter Wilhelm dem Eroberer im 11. Jahrhundert aufgestellte, Doomsday-book genannte Kataster, das, da sich ein Abdruck davon in Chancery Lane befindet, heute noch ein getreues Bild von der Vertheilung nnd Benutzung des Bodens in England vor 800 Jahren giebt.

Beurden. Kadaster ter 18e eeuw in 't land van Cuijk. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang II, 1886, S. 225.

Brenner. Die ächte Karte des Olaus Magnns vom Jahre 1539 nach dem Exemplar der Münchener Staatsbibliothek. Christiania, 1886. Brögger's Buchdr. (24 S. 8⁰., Karte Doppelfol.) (Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger 1886, Nr. 15.) Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1887, S. 12; d. Deutschen Literaturzeitung 1887, S. 868. — Behandelt die von Dr. Brenner im März 1886 in der Münchener Hof- nnd Staatsbibliothek aufgefundene Originalkarte der nordischen Länder nnd Meere des Upsalaer Bischofs Olaus Magnns.

Deutscher Geometer-Verein. Aenderungen der Satznngen nnd der Geschäftsordnung auf der 15. Hauptversammlnng. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 526.

Deutscher Geometer-Verein. Cassenbericht für das Jahr 1886, erstattet von G. Kerschbaum. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 156.

Deutscher Geometer-Verein. Neue Mitglieder. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 159.

Fischer. Sammlung mittelalterlicher Welt- und Seekarten italienischen Ursprungs und aus italienischen Bibliotheken und Archiven, herausg. u. erläutert etc. Venedig, 1886. Ongania. (254 S. gr. 8°.) — A. u. d. T. Fischer, Beiträge zur Geschichte der Erdkunde u. der Kartographie in Italien im Mittelalter. Bespr. im Literarischen Centralblatt 1887, S. 239.

. . . . . Geometria Culmensis. Ein agronomischer Tractat aus der Zeit des Hochmeisters Conrad von Jungingen (1393 bis 1407). Herausg. von Dr. H. Mendthal. Leipzig, 1886. Duncker u. Humblot. (76 S. gr. 8°.) 2 *M.* Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1887, S. 640; d. Deutschen Literaturzeitung 1887, S. 688. — Nach Mendthal die älteste geometrische Schrift in deutscher Sprache aus dem Anfange des 15. Jahrhunderts.

Günther. Geschichte des mathematischen Unterrichts im deutschen Mittelalter bis zum Jahre 1525. (Monumenta Germaniae paedagogica. Schulordnungen, Schulbücher und pädagogische Miscellaneen aus den Landen deutscher Zunge. Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgelehrten herausgegeb. von Karl Kehrbach. Bd. III.) Berlin. Hofmann u. Co. 1887. (408 S. 8°.) 12 *M.* Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1887, S. 1653.

Hammer(-Altkirch). Beitrag zur Geschichte der Theodolit-Polygonzüge. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 25.

Hammer. Die Stadtvermessung von Hannover, Vortrag. Vereinsschrift des Hannov. Landmesser-Vereins 1887, S. 48.

Helferich. Zur Geschichte der Polygonzüge. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 58.

Hölscher. Bericht über die Localversammlungen und die Hauptversammlung des Hannov. Landmesser-Vereins im Jahre 1887. Vereinsschrift des Hannov. Landmesser-Vereins 1887, S. 1, 13, 29, 45.

Hölscher. Jahresbericht des Hannov. Feldmesser-Vereins für das Jahr 1885. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 209. (Theilweise schon im vorigen Jahrgang dieser Zeitschr. veröffentlicht.)

Hölscher. Jahresbericht des Hannov. Landmesser-Vereins für das Jahr 1886. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 212.

Hübner. Heron von Alexandrien der Aeltere als Geometer und der Stand der Feldmesskunst vor Christi Geburt. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 553, 674; 1888, S. 282, 325, 363.

Oudemans. Lösung des sog. Pothenot'schen, besser Snellius'schen Problems von Ptolemaeus, Vortrag. Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft 1887, S. 345.

Pattenhausen. Die Entwickelung des Vermessungsweseus uud der officiellen Kartographie in Braunschweig. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 318, 356.

Programm des VII. Deutscheu Geographentages zu Karlsruhe vom 14. bis 17. April 1887. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 230.

Reich. Bericht über die XV. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereius. (Hamburg, 31. Juli bis 3. August 1887.) Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 625, 699.

Schering. Carl Friedrich Gauss und die Erforschung des Erdmagnetismus. Göttingen, 1887. Dieterich's Verlag. (79 S. 4⁰.) 4 *M.* Aus den Abhandlungen d. königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingeu, Baud 34. Bespr. iu d. Literarischeu Centralblatt 1888.

Schröder. Ueber die nächsten Ziele des Deutschen Geometer-Vereins. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 14.

Schweder. Ueber die Weltkarte des Kosmographeu von Ravenna. Versuch einer Reconstruction der Karte. Mit 2 Kartenskizzen. Kiel, 1886. Lipsius & Tischer. (18 S. 8⁰.) 1,20 *M.* Bespr. iu d. Literarischen Centralbatt 1887, S. 387; d. Deutschen Literaturzeitung 1887, S. 456.

. . . . . Statuten der Vereeuigiug voor K. en L. Tijdschrift voor Kadaster eu Landmeetkunde. Jaargang II, 1886, S. 234.

Strucki. Allgemeeue vergaderiug der Vereeuiging voor Kadaster en Landmeetkunde, gehouden te Amsterdam, op den 2. en 3. November 1885. Tijdschrift voor Kadaster eu Laudmeetkuude. Jaargang II, 1886, S. 28.

Stück. Ueber das Hamburger Vermessungsweseu. Vortrag, gehalten auf der 15. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins. Referat des Hamburger Correspoudenten vom 2. August 1887. Vereinsschrift des Hannov. Landmesser-Vereins 1887, S. 39, 60.

Suter. Die Mathematik auf den Universitäten des Mittelalters. (Wissensch. Beilage zum Programme der Cantonschule in Zürich 1877. Zugleich als Festschrift zur 39. Versammlung deutscher Philologeu und Schulmänner in Zürich.) Zürich. Zürcher und Furrer. 1887. (58 S. 4⁰.) Bespr. iu d. Deutschen Literaturzeitung 1887, S. 1653.

Uebersicht der Zeitschrifteu uud der Berichte der Geometer- (Landmesser-) Vereine iu Deutschland mit kurzer Augabe des Inhalts. Vereinsschrift des Hanuov. Laudmesser-Vereins 1887, S. 25, 42, 69.

. . . . . Vereeuigiug voor Kadaster en Landmeetkunde. (Berichten.) Tijdschrift voor Kadaster eu Landmeetkuude. Jaargang I, 1885, S. 33, 111, 151, 184, 230. Jaargang II, 1886, S. 46, 96, 97, 184, 231, 233.

. . . . . Vereeniging voor K. en L.; Lijst der ledeu, Bibliotheek, Berichten. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkuude. Jaargang III, 1887, S. 27, 35, 40, 110, 111, 143, 198, 199.

Vogel. Bericht über die Thätigkeit des Casseler Geometer-Vereins in der Zeit vom 20. Juli 1885 bis 10. December 1886. Erstattet in der 9. Hauptversammlung zu Cassel am 11. December 1886. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 74, 106.

Steppes. Zum vorstehenden Bericht über die Thätigkeit des Casseler Geometer-Vereins im Jahre 1885/86. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 303.

Wichmann. Der VII. Deutsche Geographentag in Karlsruhe vom 14. bis 16. April 1887. Petermann's Mittheilungen aus Justus Perthes' Geographischer Anstalt 1887, S. 147.

Winckel. Programm für die 15. Hauptversammlung des Dentschen Geometer-Vereins. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 404; Vereinsschrift d. Hannov. Landmesser-Vereins 1887, S. 26.

19. Organisation des Vermessungswesens, Gesetze und Verordnungen, Unterricht und Prüfungen.

. . . . . Ausbildung und Prüfung der preussischen Landmesser und Kulturtechniker. Verordnungen und Erlasse, zusammengestellt im Auftrage des Königl. Ministeriums für Landwirthschaft. Berlin, Paul Parey, 1887. (68 Seiten 8^0.) Preis 2 $\mathcal{M}$. Bespr. im Centralblatt der Bauverwaltung, Jahrg. VII, 1887, S. 140.

. . . . . Ausbildung zum technischen Eisenbahnsecretair, mitgetheilt von Gerke, Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 591.

Auszug aus dem Ministerialcircular etc. vom 19. Juli 1884, betr. Abändernng der am 4. Sept. 1869 ergangenen Ausführungsbestimmungen für die Gewerbeordnung vom 21. Juni 1869. (Minist.-Bl. 1884, S. 202; Oppelner Amtsbl. 1884, Stück 33 Nr. 769.) Verfahren bei der Einrichtung oder Veränderung gewerblicher Anlagen. (§§ 16 und 25.) Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 339.

Auszug aus einem Erlass der Königlich Preussischen Oberprüfungscommission für Landmesser. Berlin, 30. Nov. 1886. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 62.

Baumann. Fehlergrenzen der aichpflichtigen Gegenstände und sonstige Zahlenangaben in den Aichungsvorschriften. Im Auftrage der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Commission zusammengestellt für Aichungsbeamte und Gewerbetreibende. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1887. Preis 1 $\mathcal{M}$. Bespr. in d. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 604. In der Besprechung sind die für Landmesser wichtigen Fehlergrenzen für die Verkehrs-Längenmaasse und für die Normale der Längenmaasse mit abgedruckt.

van Beurden. Tusschenkomst van deskundigen in grenstwisten. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang III, 1887, S. 58. — Betrifft Geschichte der gesetzlichen Regelung von Grenzstreitigkeiten.

Desjardins. Légères observations concernant les examens pour l'obtention du diplôme de géomètre. Journal des Géomètres 1887, S. 237.

. . . . . Die Beziehungen der Eisenbahn-Landmesser zu dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Deutsche Bauzeitung 1887, S. 23.

. . . . . Die Umgestaltung des Vermessungswesens in Preussen. Wochenblatt für Baukunde 9. Jahrg., 1887, S. 300.

. . . . . Die Verhältnisse der Landmesser bei den Zusammenlegungsbehörden in Preussen. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 281.

. . . . . Die Verhältnisse der Landmesser bei den Zusammenlegungsbehörden in Preussen. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 409.

Dünkelberg. Königliche landwirthschaftliche Akademie Poppelsdorf. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 247.

. . . . . Eene Indische Verpondings-ordonnantie en bezwaren daartegen ingebracht door het bestuur der N. I. Maatsch. van Nijverheid en Landbouw. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang III, 1887, S. 187.

Eger. Handbuch des preussischen Eisenbahnrechtes. Dritte Lieferung. Breslau, 1886. J. U. Kern's Verlag. Preis 2 *M.* Bespr. in d. Organ für d. Fortschritte d. Eisenbahnw. 1887, S. 132.

Eger. Das Gesetz über die Enteignung von Grundeigenthum vom 11. Juni 1874. Erläutert mit Benutzung der Acten des Königl. Preussischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten. Erster Band. Breslau, 1887. Kern's Verlag. Preis 12 *M.* Bespr. in d. Organ für d. Fortschritte d. Eisenbahnw. 1887, S. 260.

Erlass des preussischen Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 26. März 1887, betr. Prüfungsordnungen für die mittleren und unteren Beamten der Staatseisenbahnverwaltung, sowie Bestimmungen über die Annahme von Civilsupernumeraren für den Staatseisenbahndienst. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 305.

Erlass des preussischen Ministeriums für Landwirthschaft, Domainen und Forsten, die Nebenbeschäftigungen der Meliorations-Bauinspectoren betreffend. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 341.

. . . . . Feldbereinigungen, mit Rücksicht auf das württemb. Gesetz vom 30. März 1886. Vortrag, gehalten im Württembergischen Verein für Baukunde von Ober-Baurath Schlebach. Wochenblatt für Baukunde 9. Jahrg., 1887, S. 149.

. . . . . Gerichtliche Entscheidung über den Begriff und die Bezeichnung „Strasse". Wochenblatt für Baukunde 9. Jahrg., 1887, S. 417.

Geschäfts-Anweisung für die concessionirten Markscheider im Oberbergamtsbezirke Dortmund vom 14. Mai 1887, Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 606.

Grossherzoglich Badisches Vermarkungs-Gesetz. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 400.

Herbig. Einheitliche Betonnungssysteme unter besonderer Berücksichtigung des Deutschen Betonnungssystems. Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1887, S. 377, 419. — Enthält: I. Verordnung des Bundesrathes, betreffend die Einführung eines einheitlichen Systems zur Bezeichnung der Fahrwasser und Untiefen in den deutschen Küstengewässern. II. Die Betonnungssysteme der ausserdeutschen Staaten.

. . . . . Einheitliche Bezeichnung der Fahrwasser und Untiefen in den deutschen Küstengewässern. Wochenblatt für Baukunde 9. Jahrg., 1887, S. 376.

Instruction über die Begrenzung, Schluss-Vermessung und Kartirung des Bahn-Terrains der Z.-P. Eisenbahn vom Jahre 1872. Correspondenzblatt für Kataster-Beamte etc. 1886/87, S. 35, 55.

Koll. Feldbereinigungsgesetz in Baden. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 572.

Königliche Landwirthschaftliche Hochschule zu Berlin. Geodätisch-Kulturtechnischer Cursus. Lehrplan für das Wintersemester 1887/88. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 503.

Königliche Landwirthschaftliche Hochschule zu Berlin. Geodätisch-Kulturtechnischer Cursus. Vorlesungen für das Sommer-Semester 1887. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 124; Correspondenzblatt für Kataster-Beamte etc. 1886/87, S. 126; Vereinsschrift des Hannov. Landmesser-Vereins 1887, S. 10.

Königl. Landwirthschaftliche Hochschule zu Berlin. Preisaufgaben im Jahre 1886/87 betreffend; Zahl der Theilnehmer am geodätisch-kulturtechnischen Cursus. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 437, 438.

Königl. Landwirthschaftliche Hochschule zu Berlin. Prüfungen der Landmessercandidaten vom 15. bis 18. März 1887 betreffend.

Königl. Landwirthschaftliche Hochschule zu Berlin. Zahl der Studirenden des geodätisch-kulturtechnischen Cursus. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 62.

Königl. Ministerium für Landwirthschaft, Domainen und Forsten. Ausbildung und Prüfung der preussischen Landmesser und Kulturtechniker. Verordnungen und Erlasse. Berlin S. W. 32, Wilhelmstr. Verlag von Paul Parey, Verlagshandlung für Landwirthschaft, Gartenbau und Forstwesen, 1887. Preis gebunden 2 *M.*

Königl. Preuss. Minister der geistl., Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten. Neues Statut des Geodätischen Instituts. Deutscher Reichsanzeiger u. Königl. Preuss. Staatsanzeiger Nr. 13 vom 17. Januar 1887; Deutsche Bauzeitung 1887, S. 106 (mit daran geknüpften Bemerkungen); Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 92.

Landwers. Regelung des Rechtsverfahrens bei Grenzregulirungen. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 337.

. . . . . Lijst der ambtenaren van het Kadaster in Ned. Indië. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang II, 1886, S. 227.

. . . . . Lijst der ambtenaren van het Kadaster in Nederland op 1. Mei 1887. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde. Jaargang III, 1887, S. 65.

Mg. Ueber Seeschifffahrtszeichen. Nach einem Vortrage des Geh. Ob.-Brth. Hagen im Arch.-Verein zu Berlin. Deutsche Banzeitung 1887, S. 33.

Minister der öffentlichen Arbeiten. Stipendinm für Kulturtechniker. Deutsche Bauzeitnng 1887, S. 12.

Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Circnlar-Erlass, betreffend die Höhenbestimmungen der Königlich Preussischen Landesaufnahme. Centralblatt der Bauverwaltung Jahrg. VII, 1887, S. 209; Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 374; Vereinsschrift des Hannov. Landmesser-Vereins 1887, S. 27.

Ministerium für Elsass-Lothringen. Kataster in Elsass-Lothringen, Bestimmungen, betreffend die Einrichtnng des Vermessungsdienstes zur Ausführung des Katastergesetzes vom 31. März 1884. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 236.

Nachweisung derjenigen Landmesser, welche die Landmesserprüfnng im Frühjahrstermin 1887 bei den Prüfungscommissionen Berlin und Poppelsdorf bestanden haben. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 576.

Nr. 54 des Gesetz- und Verordnungsblattes für das Königreich Bayern vom 7. December 1886. Verordnung, die Flnrbereinigungscommission betreffend. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 122.

Paulussen. Eene toepassing van art. 713 B. W. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetknnde. Jaargang I, 1885, S. 60. — Betrifft Grenzfestlegungen in Holland mit Angabe der früher dort gebräuchlichen in Meter umgerechneten Fnssmaasse.

Peiffhoven. Ueber Schifffahrtszeichen. Nach einem von dem Herrn Geh. Ober-Baurath L. Hagen im Berliner Arch.-Verein am 10. Jannar 1887 gehaltenen Vortrage bearbeitet. Zeitschrift für Bauwesen 1887, S. 433, 537; Taf. 64, 65. — Ausführliche dnrch viele exacte Zeichnungen erläuterte Abhandlung.

. . . . . Ressort-Verhältnisse der Landmesser in Preussen. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 97.

Seydel. Das Gesetz über die Enteignung von Grundeigenthum vom 11. Juni 1874. Für den praktischen Gebrauch erläutert. Zweite Auflage, 1887. Verlag von C. Heymann, Berlin. 6 *M.* Bespr. in d. D. R.-A. Nr. 61; d. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 279.

Steppes. Das bayerische Gesetz über die Ausübung und Ablösnng des Weiderechtes auf fremdem Grund und Boden. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 565.

Stipendienfonds für Studirende deutscher Herkunft zum Zwecke späterer Verwendung derselben in den Provinzen Posen und Westpreussen. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 502.

Stück. Ueber das Hamburgische Vermessnngswesen. Vortrag vom Obergeometer Stück, gehalten auf der XV. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins in Hamburg, 2. August 1887. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 529.

. . . . . Unterrichtscursus in der Mathematik im Verein Berliner Mechaniker. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 251.

Verfügung der Königlichen Regierung zu Breslau, betreffend die Anfnahme zum Zwecke des Grunderwerbs für Bahnanlagen. Breslau, den 14. September 1887. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 622.

W., Das neue Consolidationsgesetz für den Regierungsbezirk Wiesbaden. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 193.

Winckel. Die Organisation der Auseinandersetzungs- (Zusammcnlegungs-) Behörden. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 505.

Württemberg. Regierungsbl. Nr. 18 vom 5. Juli 1886. Feldbereinigungswesen. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 61.

Zur Landmesserprüfungs-Ordnung: Gesammtumfang des zu vermessenden Areals. Correspondenz-Blatt für Katasterbeamte etc. 1886/87, S. 103; Vereinsschrift des Hannov. Landmesser-Vereins 1887, S. 10.

20. Verschiedenes.

Böhm. Eintheilung der Ostalpen. Mit 1 Karte. Wien, 1887. Hölzel. (477 S. gr. Roy. 8°.) 8 *M.* Auch unter dem Titel: Geographische Abhandlungen, heransg. von Prof. Dr. Albr. Penck. Bd. I, H. 3. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1888, S. 361; d. Deutschen Literaturzeitung 1887, S. 1520.

. . . . . Der amerikanische Herschel (Alvan Clark). Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 250.

. . . . . Der Ems-Jade-Canal. Nach einem Vortrage des Herrn Major Kurs im Centralverein für Hebnng der deutschen Fluss- und Canalschifffahrt. Wochenblatt für Bankunde 9. Jahrg., 1887, S. 247, 256.

. . . . . Der Entwurf eines Wolga-Don-Canales. Centralblatt der Bauverwaltung Jahrg. VII, 1887, S. 272.

. . . . . Der Panama-Canal. Centralblatt der Bauverwaltung Jahrg. VII, 1887, S. 359, 373, 491.

. . . . . Die Deutsche Physikalisch-Technische Reichsanstalt. (M. d. Techn. Gew.-Mus.) Central-Zeitung f. Optik n. Mechanik 1887, S. 186.

. . . . . Die Deutsche Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 213; Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 544.

. . . . . Die Fraunhofer-Feier in Berlin. Central-Zeitnng f. Optik u. Mechanik 1887, S. 82; Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 114.

. . . . . Die Fraunhofer-Feier in München. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 93.

. . . . . Die Fraunhofer-Feier in Frankfnrt a. M. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1887, S. 93.

. . . . . Die Grundsteinlegung am Nord-Ostsee-Canal. Centralblatt der Bauverwaltung Jahrg. VII, 1887, S. 221, 229, 237. — Denkschrift über die Herstellung des Nord-Ostsee-Canals. Centralblatt der Bauverwaltung Jahrg. VII, 1887, S. 472. — Auszug aus beiden Abhandlungen in d. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 414.

Emelius. Lieder- und Commers-Buch für deutsche Geometer. Mit Genehmigung des Vorstandes des deutschen Geometer-Vereins herausgegeben. Köln. Karl Warnitz & Co. 1887. 1 *M*. Bespr. in d. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 279.

Förster. Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Ein Beitrag zur Verständigung. Berlin. Verlag von Julius Springer. 1887. (16 S. 8⁰.)

Gerke. Das Zweirad im Dienste des Vermessungswesens. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 589.

Gerke. Höhenänderungen in der Umgegend von Jena in Folge Hebung oder Senkung des Bodens. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 372.

Jordan. Schwankungeu vou Schornsteinen und Thürmen. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 471.

. . . . . Joseph von Frannhofer. Zur Säcularfeier seines Gebnrtstages. Central-Zeitnng f. Optik u. Mechanik 1887, S. 73.

Keller. Snl metodo di Jolly per la determinazione della densità media della Terra. Atti della Accademia Reale dei Lincei. Roma, vol. II. 1886, S. 145. Bespr. im Jahrb. über d. Fortschritte d. Math. 1886,

v. Klöden. Länge von Strömen. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1887, S. 172.

Krümmel. Haudbuch der Oceanographie. Bd. II. Die Bewegungsformen des Meeres. Mit einem Beitrag von Prof. Dr. K. Zöppritz. Stuttgart. Verlag vou J. Engelhorn. 1887. Bespr. in d. Annaleu d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1887, S. 522.

Leicher. Orometrie des Harzgebirges. Mit 5 lithogr. Taf. Halle. Tausch u. Grosse. 1886. (52 S. 8⁰.) 2,40 *M*. Bespr. in d. Deutscheu Literaturzeitung 1887, S. 422.

Loewenherz. Zur Geschichte der Entwickelnng der mechanischen Knnst. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 208. (Fortsetzung vom vorigen Jahrgang, S. 419.)

Mohn. Berghöhen in Nordeuropa. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1887, S. 429.

Neumann. Orometrie des Schwarzwaldes. Mit 9 Abbild. im Text, 1 Taf. und 1 Karte. (Geograph. Abhandlungen. Herausg. von Albrecht Penck. Bd. I, Heft 2.) Wien, Hölzel, 1886. (S. 189 bis 238. 8⁰.) 3 *M*. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitnng 1887, S. 422.

Pietsch. Photogrammetrie. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 647, 657.

Pizzighelli. Handbuch der Photographie für Amateure und Touristen. 2 Bde. Mit 469 Holzschn. Halle, Knapp, 1886/87. (436. u. 355 S. 8°.) 15 *M.* Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1887, S. 1374; Bd. I in d. Mittheilungen aus d. Gebiete d. Seew. 1887, S. 252. — Enthält auch ein Capitel über Photogrammetrie.

Populäre Vorträge aus allen Fächern der Naturwissenschaft. Herausg. vom Vereine zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse in Wien. 26. Cyclus. Wien, 1886. Braumüller & Sohn in Comm. (578 S. kl. 8°.) Auch unter d. Titel: Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse in Wien. 26. Bd. Bespr. im Literarischen Centralblatt 1887, S. 13.

Reuter. Berättelse öfver en Studieresa, som utfördes under sommaren 1885 af C. Reuter, Föreståndare för den Geodetiska Fackskolan vid Polytekniska Institutet i Finland. Helsingfors, Pinska, Litteratur-Sättskapets Tryckeri 1887. (31 S. 8°.)

Röhrig. Technologisches Wörterbuch, Deutsch-, Englisch-, Französisch. Mit einem Vorworte von weil. Karl Karmarsch. Vierte verbesserte und bedeutend vermehrte Auflage. Wiesbaden. Verlag von J. F. Bergmann, 1887. Preis 10 *M.* Bespr. in d. Organ für d. Fortschritte des Eisenbahnw. 1887, S. 43; d. Zeitschr. d. Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover 1887, S. 115; d. Zeitung d. Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1887, S. 737.

Rt. Taschen-Photograph von Emil Wenig, Berlin. (Mit Abbildung.) Uhland's Industrielle Rundschau 1887, S. 259.

Sack. Gustav Robert Kirchhoff. Central-Zeituug f. Optik u. Mechanik 1887, S. 265.

Schiffner. Ueber Photogrammetrie und ihre Anwendung bei Terrainaufnahmeu. Mittheilungeu aus d. Gebiete d. Seew. 1887, S. 301, 741.

. . . . . Schiffsvermessnngsamt. Hannov. Courier, 9. November 1887; Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 653.

Schnaubert. Zur Versorgungsfrage der Geometer. Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 331.

Sombart. Steesow, ein projectirtes Bauerndorf in der Priegnitz, Provinz Brandenburg. Mitgetheilt vou Steppes in der Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 33.

Th. Verhältnisse in Argentinien für Feldmesser, Architekten, Mediciner etc. Mittheilungen aus dem Auskunftsburean des Deutschen Colonialvereins. Correspondenz-Blatt für Kataster-Beamte etc. 1886/87, S. 183.

Voit. Joseph von Fraunhofer. Sonder-Abdruck aus der Vierteljahrsschrift des polytechn. Vereins in München, Th. Riedel. 1,50 *M.* Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, S. 292.

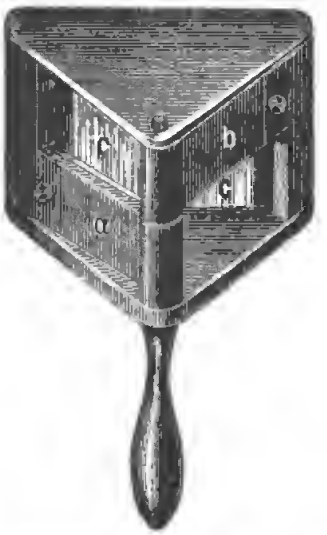
Wissmann. Ueber seine letzte Reise in Centralafrika (Vortrag vom 5. November 1887). Verhandlungeu d. Gesellschaft f. Erdkunde zu Berlin 1887, S. 398.

Zaffauk. Die Erdrinde und ihre Formen. Ein geographisches Nachschlagebuch in lexikalischer Anordnung nebst einem Thesaurus in 37 Sprachen. Wien, Hartleben, 1885. (139 S. 8°.) Geb. 3,25 *M.* Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1887, S. 349.

Ein neuer Winkelspiegel.

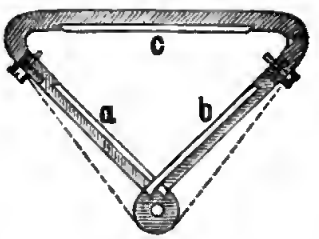
Die Besprechnng eines neuen Winkelspiegels in Heft Nr. 11, Bd. XVII der Zeitschrift für Vermessungswesen veranlasst mich, aut einen von mir vor 2 Jahren construirten Winkelspiegel aufmerksam zu machen, der seinem Zweck besser entspricht und das Doppelprisma vollständig ersetzt.

Fig. 1.



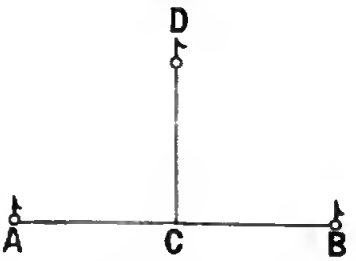
Dieser nene Winkelspiegel hesteht nach Andeutung von Fig. 1 und Fig. 2 aus 3 Spiegeln *a, b, c.* Die 2 vordern Spiegel *a* nnd *b* stehen im rechten Winkel anfeinander nnd dem 3. Spiegel *c* nnter einem halben Rechten gegenüher; die vordern Spiegel *a* und *b* sind beweglich, d. h. justirhar, während der 3. Spiegel *c* feststeht, auch stehen sie in ihrer Vereinigung am rechten Winkel etwas ühereinander vor.

Fig. 2.



Die Wirkungsweise des berichtigten Instruments und dessen daraus folgernder Gehrauch ist der hinlänglich bekannte, nach Andeutung von Fig. 3 so, dass hei Einhringung des Instruments in den Zwischenpunkt *C* einer geraden Linie *A B* die beiden in den Spiegeln *a* und *b* auf dem 3. Spiegel *c* reflectirten Bilder der Punkte *A* und *B* ühereinanderstehen, d. h. einander decken. Deckt nnn ein 4. ausserhalh der geraden Linie befindlicher Punkt *D* ehenfalls die Bilder *A* und *B*, so steht dieser Punkt *D* in *C* rechtwinkelig zu *A B*.

Fig. 3.



Die Auffindung des Punktes *C* erreicht man auf bekannte Weise durch Rück-, Vorwärts- und zur Seite gehen n. s. w. Beim Gebranch muss man etwas seitwärts neben der scharnierartigen Verhindungsaxe der Spiegel *a* und *b* hineinsehen, entweder links über dem Spiegel *a* hinweg oder rechts unter dem Spiegel *b*. Den 4. Punkt *D* muss man, wie

beim gewöhnlichen Winkelspiegel und Prismenkreuz, über oder unter dem Instrument weg zur Deckung bringen.

Die Theorie des im vorstehenden beschriebenen Winkelspiegels, wie auch dessen Prüfung und Berichtigung kann als bekannt, weil mit andern ähnlichen Instrumenten übereinstimmend, hier übergangen werden.

Der Winkelspiegel ist käuflich zu haben bei Herrn Ludwig Tesdorpf in Stuttgart, Werkstätte für wissenschaftliche Instrumente.

Cannstadt, im Juni 1888. *A. Wendelstein,*
Oberamtsgeometer.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Die Prismentrommel, von Dr. Otto Decher, Privatdocent an der K. technischen Hochschule zu München. Zweite Auflage. München, Theodor Ackermann, Königlicher Hofbuchhändler, 1888. 55 S. 8 °. 2 Mk.

Uebersicht über die Literatur der Württembergischen und Hohenzollernschen Landeskunde. Mit Unterstützung des K. Ministeriums des Kirchen- und Schulwesens herausgegeben von dem Württ. Verein für Handelsgeographie. Stuttgart, Druck und Verlag von W. Kahlhammer, 1888. 168 S. 8 °.

Fortschritte in der Ausführung von Orientirungsmessungeu mit der Magnetnadel. Von Professor Dr. M. Schmidt. Separat-Abdruck aus dem „Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen auf das Jahr 1888.“ Freiberg. Buchdruckerei Ernst Mauckisch 1888. 41 S. 8° und 2 lith. Tafeln.

Personalnachricht.

Herr Oberst **Schreiber**, bisher Chef der trigonometrischen Abtheilung der Landes-Aufnahme ist zum General-Major und **Chef der Landes-Aufnahme** ernannt worden.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Die Anwendung des Distanzmessers zu Katastervermessungen, von Steppes. — Ueber die Aussteckung von Tunnel-Stollen zwischen Betriebsschächten, vom Stadtgeometer Widmann. — Auffindung eines groben Winkelfehlers in einem Polygonzug, von F. Brönnimann. — Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1887, von M. Petzold in Hannover (Schluss). — Ein neuer Winkelspiegel, vom Oberamtsgeometer A. Wendelstein. — **Neue Schriften über Vermessungswesen. — Personalnachricht.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 20. Band XVII.

15. October.

Mittheilungen über die Genauigkeit der zur Zeit in Elsass-Lothringen im Gang befindlichen Katasterneuvermessungen,

vom Vermessungs-Controleur Rodenbusch in Strassburg.

Seit Inkrafttreten des Katastergesetzes vom 31. März 1884 sind in 71 Gemeinden des Landes Nenmessungen durchgeführt, beziehungsweise in Angriff genommen worden.

Die Vermessungen erfolgen im Anschlnss an das von der trigonometrischen Abtheilung der Landes-Anfnahme gelegte Netz der Landestriangulation, welches 2723 Dreieckspnnkte oder pro 1000 ha etwa 1,8 Punkte umfasst.

Ans den von der trigonometrischen Abtheilung der Landesanfnahme bestimmten geographischen Coordinaten sind im Büreau der Katastercommission für sämmtliche 2723 Dreieckspunkte rechtwinkelige sphärische Coordinaten abgeleitet worden. Hierbei sind zwei Coordinatensysteme angenommen worden, wovon das erste den Dreieckspunkt I. Ordnnng Sausheim im Kreise Mülhausen zum Nullpunkt hat und die Bezirke Ober- nnd Unter-Elsass, sowie die Kreise Saargemünd und Saarbnrg des Bezirks Lothringen nmfasst. Der Nnllpnnkt des zweiten Systems ist der Dreieckspunkt I. Ordnnng Delme im Kreise Château-Salins für den Rest des Bezirks Lothringen. Innerhalb der beiden Coordinatensysteme werden alle trigonometrischen etc. Arbeiten ohne Berücksichtigung der Erdkrümmung ausgeführt.

Durch das Vermessungspersonal sind bis jetzt in 10 Arbeitsbezirken und für rund 50 000 ha 1465 trigonometrische Punkte und 20000 Polygonpunkte oder auf 1000 ha 29,3 trigonometrische nnd 250 Polygonpunkte bestimmt worden.

Bei der Answahl der trigonometrischen Punkte wird daranf geachtet, dass

1) die zur Bestimmung derselben dienenden Richtungen thunlichst von gleicher Länge und gleichmässig über den ganzen Horizont des Punktes vertheilt sind;
2) ein einseitiges Einschneiden der Punkte vermieden wird;
3) nahegelegene Punkte durch Zwischenvisuren in bestimmende, beziehungsweise abhängige Verbindung gebracht werden.

Die Winkelmessung erfolgt satzweise, und zwar werden sämmtliche Richtungen, welche zur Bestimmung der trigonometrischen Punkte dienen, in jeder Fernrohrlage 4 Mal, und die zur Bestimmung von trigonometrischen Beipunkten dienenden, in jeder Fernrohrlage dreimal beobachtet.

Die trigonometrischen Punkte und Beipunkte werden nach den Bestimmungen der preussischen Anweisung IX vom October 1881 berechnet und es sind bisher durchschnittlich 8 Richtungen unter meistens 3—4facher Ableitung der Neigungen in die Rechnung eingeführt worden.

Die Polygonpunkte werden in Zügen von möglichst gestreckter Form bestimmt, wobei die Strecken im Durchschnitt etwa 150—180 m lang sind und die Brechungswinkel einmal in jeder Fernrohrlage, die Strecken zweimal gemessen werden.

Der Parzellenvermessung geht in Gemässheit des § 15 des Katastergesetzes eine obligatorische Vermarkung aller Eigenthumsgrenzen nach Anweisung der Katastercommission voraus.

Dieselbe erfolgt durch Steine und wird das Material in der Regel durch die Gemeinde selbst auf dem Wege der Submission für die einzelnen zur Vermarkung verpflichteten Inhaber der Liegenschaften beschafft.

Die Verwendung von vorschriftsmässigem Material und die zweckentsprechende Ausführung des Satzes der Grenzmarken wird durch das Katastervermessungspersonal überwacht.

Hierdurch wird in Verbindung mit der Feldgeschworenenordnung — wonach nach Abschluss der Stückvermessung einer Gemarkung Grenzmarken nur nach Anleitung eines bestallten und vereideten Feldmessers in Gegenwart der amtlich bestellten Feldgeschworenen gesetzt, wieder aufgerichtet oder entfernt werden dürfen — den auf Stückvermessung beruhenden Katastern der bei ihrer Ingebranchnahme beiwohnende hohe Werth dauernd erhalten werden.

Der Parzellenvermessung wird durch die polygonometrischen Arbeiten soweit vorgearbeitet, dass eine leichte nnd sichere Anlage des Liniennetzes erfolgen kann. Die Messungslinien müssen ausnahmslos in Polygonseiten oder in bereits in dieser Weise festgelegte Linien eingebunden sein.

Die Lage und Länge der Linien wird durch Doppelmessungen oder in anderer Weise hinreichend sichergestellt. Nach Fertigstellung der

Digitized by Google

Aufnahme und Ausarbeitung der Risse werden die auf die Festlegung der Eigenthumsgrenzen bezüglichen Maasse ausnahmslos von einem zweiten Techniker durch Breitenmessungen oder in sonst geeigneter Weise controlirt, um auf diesem Wege jeden unzulässigen Fehler in der Bestimmung von Eigenthumsgrenzen fernzuhalten.

Zur Erleichterung und Controle der Kartirung werden die Coordinaten der Anfangs- und Endpunkte aller Messungslinien, welche auf den im Maassstabe 1 : 500 oder 1 : 1000 darzustellenden Flurkarten eine Länge von 100, beziehungsweise 200 m haben, berechnet.

In der Art der Bezahlung der Katasterarbeiten ist seit dem 1. August eine Aenderung eingetreten der Art, dass an Stelle der seitherigen Bezahlung nach reinen Gebührensätzen eine solche getreten ist, wonach die Techniker neben tarifmässig zu berechnenden Gebühren einen festen Monatsbezug erhalten.

Mit dieser neuen Bezahlungsweise insbesondere aber mit der Einführung fester Monatsbezüge ist eine erhebliche Besserstellung der Techniker verbunden.

Nach diesen Andeutungen über die Ausführung und Bezahlungsweise der Arbeiten mögen nachstehende Tabellen über die bei den Messungen erzielten Genauigkeiten Anfschluss geben, wozu noch bemerkt wird, dass bis jetzt nur Feld- und die von denselben umschlossenen ländlichen Ortslagen, aber noch keine Stadtlagen zur Aufnahme gekommen sind.

Die nachfolgenden Genauigkeitsnachweise werden daher den an dieser Stelle in letzter Zeit veröffentlichten Angaben über die bei Stadtvermessungen erzielten Genauigkeiten nur unter Berücksichtigung dieses Umstandes gegenüber zu stellen sein.

I. Triangulation.

Der Wegfall einiger als Punkte der Landestriangulation bestimmten Kirchthürme, sowie der erforderliche Ausbau des gegebenen Netzes hatte in einem Arbeitsbezirke die Bestimmung von 12 Dreieckspunkten III. Ordnung im Anschluss an Punkte II. und III. Ordnung der Landestriangulation nothwendig gemacht, ehe mit den Gemarkungstriangulationen vorgegangen werden konte. Die Richtungen wurden mit einem Theodolite von Fecker & Co. in Wetzlar, der eine directe Ablesung von 10 Secunden gestattet, viermal in jeder Fernrohrlage beobachtet.

Die Berechnung erfolgte nach dem Formular 10 der obengedachten Anweisung; die bei der Ausgleichung gewonnenen mittleren Fehler sind in der umstehenden Tabelle zusammengestellt.

Triangulirung III. Ordnung.

Nr. des trigonometrischen Punktes	Anzahl der Richtungen äussere	innere	Summe	Mittlerer Richtungsfehler m	Mittlerer Ordinatenfehler my	Mittlerer Abscissenfehler mx
1	7	4	11	± 3,2″	2,5 cm	2,8 cm
2	6	—	6	2,3	2,9	2,5
3	4	6	10	4,1	3,1	3,3
4	6	2	8	3,6	2,2	2,3
5	4	5	9	4,8	2,2	3,8
6	5	—	5	2,5	2,1	2,4
7	5	6	11	3,7	1,3	2,00
8	5	—	5	3,3	1,2	1,3
9	5	5	10	4,2	1,7	1,5
10	6	—	6	2,3	0,7	1,1
11	5	—	5	3,4	1,4	1,4
12	6	—	6	4,0	1,9	2,8
			92			
Durchschnitt . . . 7,7 Richtungen						
Mittelwerth				$\sqrt{\frac{[(\ldots)^2]}{12}} = \pm 3{,}4''$	± 1,9 cm	± 2,3 cm

$M = \sqrt{1{,}9^2 + 2{,}3^2} = \pm 2{,}38$ cm. Die durchschnittliche Strahlenlänge ist 4,5 km.

Bei den Gemarkungstriangulationen wurden die Winkel mit Theodoliten gemessen, welche eine directe Ablesung von 20 Secnnden gestatten.

Die nachfolgend zusammengestellten Fehler betreffen im Ganzen 80 Dreieckspunkte und sind ohne Rücksicht anf ihre Grösse nnd die Güte der bezüglichen Punktbestimmungen für je eine gleiche Punktanzahl aus den verschiedenen Gemarkungstriangulationsacten entnommen worden, so dass hierdurch ein zutreffender Nachweis der bei den elsass-lothringischen Gemarkungstriangulationen erzielten Genauigkeiten geliefert werden dürfte.

Die 50 ersten Fehlerwerthe wurden für Dreieckspunkte ermittelt, welche durch combinirtes Vorwärts- und Rückwärtseinschneiden nach Formular 10, die 15 folgenden für solche, welche durch Vorwärtseinschneiden nach Formular 10, die 15 weiteren für solche, welche durch Rückwärtseinschneiden nach Formular 11 der preussischen Anweisung berechnet sind.

Triangulirung IV. Ordnung.

Lfde. Nr.	Mittlerer Fehler der Ordinate my cm	der Abscisse mx cm	der einzelnen Richtung m ″	Lfde. Nr.	Mittlerer Fehler der Ordinate my cm	der Abscisse mx cm	der einzelnen Richtung m ″
1	2,1	2,0	6,6	4	4,1	2,2	15,0
2	2,1	1,9	11,4	5	1,2	1,3	6,2
3	1,5	1,7	6,5	6	2,8	3,4	9,8

Triangulirung IV. Ordnung. (Fortsetzung.)

Lfde. Nr.	Mittlerer Fehler der Ordinate my cm	der Abscisse mx cm	der einzelnen Richtung m "	Lfde. Nr.	Mittlerer Fehler der Ordinate my cm	der Abscisse mx cm	der einzelnen Richtung m "
7	2,4	3,6	19,0	29	3,5	3,4	5,8
8	1,2	0,9	4,8	30	3,1	3,2	8,1
9	2,0	1,2	7,0	31	2,9	3,5	10,2
10	0,9	0,8	2,3	32	3,4	3,0	4,8
11	3,3	3,6	6,3	33	1,5	1,8	10,0
12	2,0	2,6	8,4	34	3,7	4,9	12,7
13	1,3	1,2	5,6	35	4,0	3,4	12,0
14	1,2	1,2	4,3	36	3,6	4,0	11,3
15	3,3	3,0	8,1	37	1,4	1,6	9,2
16	1,4	2,5	6,2	38	2,8	2,9	11,8
17	1,5	2,3	7,7	39	2,6	3,2	5,6
18	1,7	2,0	4,8	40	6,2	4,0	7,9
19	1,2	0,8	3,8	41	2,7	2,0	3,8
20	2,2	2,4	8,8	42	3,7	2,8	8,0
21	1,3	0,8	4,7	43	4,3	4,1	5,8
22	1,1	1,0	5,6	44	1,7	2,4	7,1
23	2,3	2,3	8,7	45	1,3	1,7	7,7
24	2,2	1,5	8,6	46	3,7	4,5	9,2
25	1,6	1,8	6,5	47	3,1	5,0	7,9
26	2,8	3,0	8,4	48	1,3	1,2	5,8
27	3,1	3,4	8,4	49	3,1	2,9	6,4
28	3,2	3,5	7,3	50	4,3	3,5	12,1
	Mittelwerth $\sqrt{\frac{[(..)^2]}{50}}$		$= \pm 2,7$		$\pm 2,8$		$\pm 8,44''$
	$M = \sqrt{2,7^2 + 2,8^2} = \pm 3,89$ cm						
51	4,5	4,1	7,9	59	1,7	2,4	7,7
52	1,0	1,5	4,3	60	1,5	1,7	6,5
53	1,8	2,0	7,1	61	2,3	2,3	8,7
54	3,6	6,8	15,0	62	1,5	2,0	10,1
55	2,5	3,5	15,0	63	3,0	2,7	11,8
56	3,6	4,7	7,8	64	1,0	1,0	4,6
57	2,7	1,6	7,0	65	1,4	1,4	6,7
58	5,9	4,8	12,5				
	Mittelwerth $\sqrt{\frac{[(....)^2]}{15}}$		$= \pm 2,9$		$\pm 3,3$		$\pm 9,42$
	$M = \sqrt{2,9^2 + 3,3^2} = \pm 4,4$ cm						
66	1,1	1,2	5,0	74	2,3	2,9	14,0
67	1,0	1,0	5,6	75	1,6	2,2	2,7
68	1,4	1,0	6,8	76	2,6	1,6	6,3
69	2,4	1,9	11,5	77	5,2	4,2	13,0
70	6,1	3,7	14,8	78	3,3	2,1	10,8
71	1,1	1,3	6,3	79	5,9	4,1	15,8
72	1,5	1,2	3,8	80	1,9	1,4	7,2
73	1,9	1,5	6,0				
	Mittelwerth $\sqrt{\frac{[(....)^2]}{15}}$		$= \pm 3,10$		$\pm 2,54$		$\pm 9,49''$
	$M = \sqrt{3,10^2 + 2,54^2} = 4,00$ cm.						

II. Polygonometrische Arbeiten.

Zur Ermittlung der Genauigkeit der polygonometrischen Messungen wurden gleichfalls entsprechende Erhebungen angestellt, deren Schlussresultate in den nachstehenden Uebersichtstabellen zur Anschauung gebracht sind. Die Unterlagen für die Genauigkeitsberechnungen wurden wiederum ohne Rücksicht auf die Grösse der Fehler aus verschiedenen Acten zu je gleicher Anzahl entnommen und sind die bezüglichen Messungen in den verschiedenen zur Bearbeitung gelangten Terrainarten bewirkt.

Die erste Tabelle gibt den mittleren Fehler der Längeneinheit an, wie er sich aus den Ergebnissen von 528 mit 5 m langen Latten ausgeführten Doppelmessungen nach der Formel $m^2 = \frac{1}{2n}\left[\frac{d^2}{s}\right]$ berechnet.

Mittlerer Fehler der Längeneinheit für Seiten von							
n	40—50	n	50—100	n	100—150	n	150—200
37	2,72	178	2,60	197	2,80	115	3,11
				1056	2,78 mm		

Durchschnittsstrecke 116 m.

Die mittlere Differenz bei diesen 528 Doppelmessungen berechnet sich auf $\sqrt{\frac{8188,1}{528}} = 3,94$ cm und beträgt sonach für die Länge l der mittlere Fehler des Mittels aus 2 Messungen: $m = 1,97\sqrt{l}$

In der 2. Tabelle ist der aus den Ergebnissen von 213 Zugrechnungen hergeleitete mittlere Fehler w eines Polygonwinkels nachgewiesen.

Die Winkel sind mit Theodoliten, die eine directe Ablesung von 30″ gestatten, gemessen.

Mittlerer Winkelfehler für Polygonzüge von					
Zahl der Züge	3 — 4 Winkel ″	Zahl der Züge	5 — 6 Winkel ″	Zahl der Züge	7 — 9 Winkel ″
95	32,4	84	31,8	34	35,7
		213	32,8″		

Züge mit mehr als 9 Brechungswinkeln sind in den betreffenden Arbeitsbezirken nicht in Anwendung gekommen.

Aus der dritten Tabelle ist der Mittelwerth des Maasses der Zugverschwenkung fw, sowie des Fehlers in der Längenausdehnung fl der Polygonzüge zu ersehen, wie solche aus 94 Zugrechnungen für die Maasseinheit ermittelt wurden.

Mittlere Zugverschwenkung und mittlerer Fehler in der Längenausdehnung der Züge von:												
Anzahl der Züge	200 — 400 m Länge		Anzahl der Züge	400 — 600 m Länge		Anzahl der Züge	600 — 800 m Länge		Anzahl der Züge	800 — 1000 m Länge	
	f_{lc}	f_l		f_{lc}	f_l		f_{lc}	f_l		f_{lc}	f_l
	±	±		±	±		±	±		±	±
19	0,00028	0,00039	31	0,00023	0,00045	30	0,00019	0,00044	12	0,00012	0,00041
				±	±						
			94	0,00022	0,00043						

Durchschnittliche Zuglänge = 580 m.

III. Stückvermessung und Kartirung.

Zur Feststellung der Genauigkeit, welche bei den Linienmessungen zum Zwecke der Grundstücksaufnahme erreicht wurde, ist von einer grösseren Anzahl von Linien, welche als Standlinien bei der Parzellenvermessung gedient hatten, die durch eine einmalige Messung im Felde gefundene Länge mit der aus Coordinaten abgeleiteten verglichen worden. Aus den hierbei gefundenen Differenzen d wurden unter Annahme eines Quadratwurzelfehlergesetzes für die directe Messung nach der Formel $\sqrt{\frac{1}{n}\left[\frac{d^2}{s}\right]}$ für die verschiedenen Feldarten, die in der nachfolgenden Zusammenstellung enthaltenen auf die Längeneinheit reducirten Mittelwerthe gewonnen:

Mittelwerth der Abweichungen zwischen gemessenen und aus Coordinaten abgeleiteten Längen.						
Länge der Linien	Günstiges Feld		Mittleres Feld		Ungünstiges Feld	
	Anzahl der Linien	Mittelwerth	Anzahl der Linien	Mittelwerth	Anzahl der Linien	Mittelwerth
		mm		mm		mm
40—50	12	12	11	11	2	21
50—100	93	7	48	8	20	13
100—150	110	7	50	7	48	10
150—200	79	7	49	9	51	10
200—250	58	6	39	11	39	11
250—300	25	7	16	9	43	11
300—400	13	6	29	13	29	15
400—500			9	12	5	14
	390	7,11	251	9,66	237	11,60

In gleicher Weise wurden für 594 Messungslinien die im Felde durch einmalige Messung gefundenen Längen mit den bezüglichen auf der Karte abgegriffenen verglichen und aus den gefundenen Differenzen die in der nachstehenden Tabelle zusammengestellten Mittelwerthe berechnet.

Mittelwerth der Differenzen zwischen gemessenen und abgegriffenen Längen.

Länge der Linien m	Günstiges Feld		Ungünstiges Feld	
	Zahl der Linien	Mittelwerth	Zahl der Linien	Mittelwerth
0—30	10	9,6 mm	27	10,6 mm
30—50	22	7,3	31	8,9
50—75	40	6,5	42	11,2
75—100	40	7,9	31	11,5
100—150	39	6,6	44	11,5
150—200	39	7,0	26	14,7
200—250	38	6,2	20	13,8
250—300	38	6,6	—	—
300—350	29	5,6	—	—
350—400	14	6,9	—	—
400—500	30	7,8	—	—
500—600	34	6,5		
	373	6,89 mm	221	11,6 mm

Zum Schlusse geben wir noch auf der folgenden Seite eine Uebersichtskarte der beiden, schon oben Seite 1 erwähnten Coordinatensysteme mit ihren genauen geographischen Coordinaten:

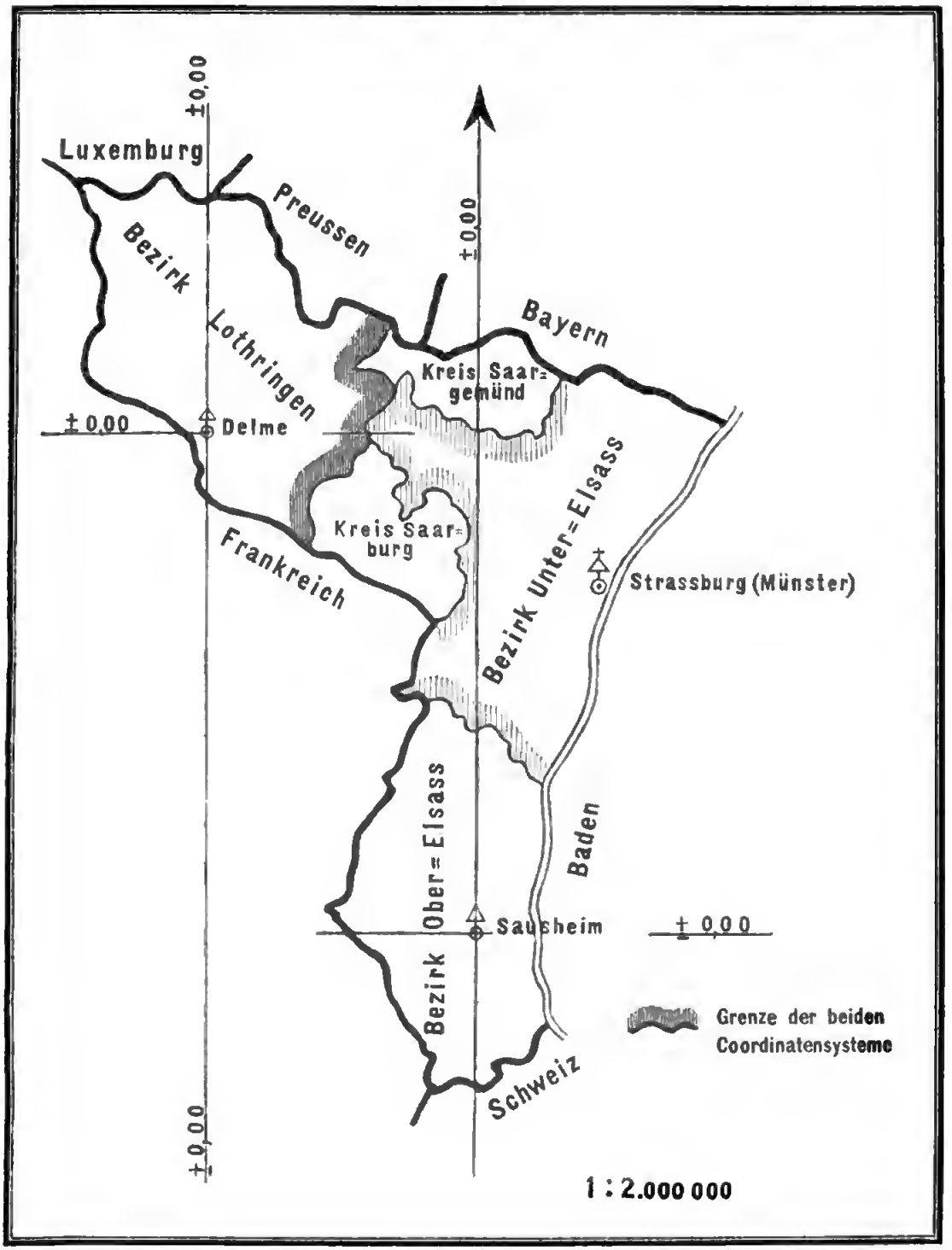
Coordinaten-Nullpunkt	Geographische Breite	Geographische Länge
Delme	48° 54′ 47,2184″	24° 1′ 41,6101″
Sausheim	47° 47′ 29,8430″	25° 3′ 17,9054″

Strassburg, den 1. Juli 1888.

Uebersichtskarte

der

elsass-lothringischen Coordinatensysteme.



Literaturzeitung.

Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen, in Einzel-Abhandlungen verfasst von *Ascherson, Bastian, Börgen, Bolau, Drude, Fritsch, Gärtner, Gerstäcker, Günther, Hann, Hartlaub, Hartmann, Hoffmann, Jordan, Krümmel, Lindeman, v. Lorenz-Liburnau, v. Martens, Meitzen, Möbius, Neumayer, Orth, v. Richthofen, Schubert, Schweinfurth, Steinthal, Tietjen, Virchow, Weiss, Wild, Wittmack;* herausgegeben von *G. Neumayer*. Zweite völlig umgearbeitete und vermehrte Auflage in 2 Bänden. Berlin, Oppenheim, 1888. XIII + 655 und 627 S. Preis 18 und 16 Mark.

Die erste Auflage dieser ansgezeichneten Sammlnng, in den Jahren 1873—1874 „mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Kaiserlichen Marine“ verfasst und Ende 1874 erschienen, ist s. Z. in dieser Zeitschrift (1875, S. 247 ff.) angezeigt worden nnd es sind dort die in das Gebiet des Vermessungswesens „unmittelbar oder mittelbar gehörigen“ Abschnitte eingehend besprochen.

Das Bnch ist nnnmehr in zwei Bände zerlegt, deren erster im wesentlichen (in 12 einzelnen Abschnitten) die Anleitung zur kartographischen Festlegung eines Reisewegs, ferner Geologie, Meteorologie nnd Hydrographie enthält, während der zweite (in 19 Abschnitten) Anleitung zu Beobachtungen ans den Gebieten der allgemeinen Landes- und Staatenkunde, Heilkunde, Landwirthschaft, Botanik, Zoologie, Anthropologie nnd Ethnographie bietet. Die Verfasser der 31 Abtheilungen, aus welchen sich so die ganze Anleitung zusammensetzt, sind fast durchaus dieselben wie in der 1. Auflage des Buches, soweit die Abschnitte beider Auflagen übereinstimmen; die in der 2. Auflage neu hinzugekommenen Abschnitte, von nenen Mitarbeitern verfasst, betreffen übrigens z. Th. gerade die uns hier interessirenden Fächer. Der Abschnitt über „Topographische Beobachtung und Zeichnung“ von Kiepert in der ersten Auflage ist z. B. in der jetzt vorliegenden ersetzt durch ein umfangreicheres Kapitel über *„Topographische und geographische Aufnahmen“* von Jordan, ferner ist eine ebenfalls ziemlich ausführliche Abhandlung über *„Nautische Vermessungen“* von Hoffmann nen hinzugekommen.

Alle für die Anzeige, welche in dieser Zeitschrift zu erstatten ist, in Betracht kommenden Abschnitte sind der oben angedenteten Eintheilung des Werks zufolge im 1. Band vereinigt; es sind die folgenden:

1. *Geographische Ortsbestimmung* von Tietjen. Dieses Kapitel hat im Vergleich mit der 1. Auflage nur geringe Veränderung erfahren; es behandelt unter Voraussetzung des von demselben Verfasser im Auftrage des Reichsamts des Innern heransgegebenen „Nautischen Jahrbuchs“ (Nullmeridian Greenwich) als Ephemeriden die Anfgaben der Bestimmung von Zeit, Breite, Länge und Azimut in recht klarer und leicht verständlicher Art. Zn den §§ 17 (Zeitbestimmung durch correspondirende Höhen), 18 (Zeitbestimmung aus einer einzelnen Höhe),

22 (Breite aus Zenitdistanzen in der Nähe des Meridians) sind zweckmässige Zahlenbeispiele hinzugekommen; in § 27 wird wie früher nachdrücklich dazu aufgefordert, die allerdings leider ziemlich seltenen Sternbedeckungen durch den Mond (für einen bestimmten Ort finden im Mittel jährlich 6 Bedeckungen von Sternen 1. bis 4. Grösse, 14 Bedeckungen von Sternen 5. Grösse statt), welche die „zuverlässigsten Resultate" für die Längen liefern, nicht unbenutzt zu lassen. Dagegen ist jetzt die in der 1. Auflage auseinandergesetzte Bessel'sche Methode der Voransberechnung einer Sternbedeckung mit Recht weggelassen, da sich dieselbe in den Erläuterungen der Ephemeriden findet, während die letzteren die zur Ausführung der Rechnung erforderlichen Hülfsgrössen enthalten, und weil der Reisende doch während seines Wegs nur ausnahmsweise sich mit der Berechnung einer Sternbedeckung wird beschäftigen können; einigermassen genaue Beobachtungen vorausgesetzt, sind die Mondbeobachtungen (Sternbedeckungen, Monddistanzen, Mondhöhen, Mond-Meridiandurchgänge) ohnehin später mit verbesserten Mondörtern nachzurechnen, da die Oerter des Mondes noch nicht auf einige Jahre hinaus, um welche die Ephemeriden im Voraus zu erscheinen pflegen, mit der nothwendigen Schärfe angegeben werden können. Am Schlusse seiner Abhandlung macht der Verfasser in einem Zusatz auf ein Instrument aufmerksam, welches die mehrfach zu benutzenden Beobachtungen in genau gleicher Zenithdistanz (welche selbst nicht bekannt zu sein braucht) bequem auszuführen gestattet; es ist dies ein nach Art eines Theodolits gebautes Instrument, welches sich von einem solchen „aber dadurch unterscheidet, dass es statt der genau eingetheilten Kreise ein bewegliches Höhenniveau besitzt, dessen Axe der Ebene, in welcher sich die Absehenslinie des Fernrohrs bewegen lässt, parallel gestellt werden kann und welches sich für jede Richtung des Fernrohrs fest mit demselben durch eine Klemmschraube verbinden lässt .... Da aber erst wenige Instrumente der beschriebenen Art verfertigt sind, so mag es hier genügen, auf dasselbe aufmerksam gemacht zu haben, ohne Weiteres über die Reduction der mit demselben angestellten Beobachtungen zu geben." Es sei hierzu die Bemerkung gestattet, dass es kaum angezeigt erscheint, zu dem angedeuteten Zwecke ein besonderes Instrument auf Reisen mitzuführen, zumal sich die im Vorstehenden erwähnte drehbare Libelle leicht mit dem ja jedenfalls erforderlichen Theodolit verbinden lässt.

2. *Topographische und geographische Aufnahmen* von Jordan. In der Einleitung dieses für uns hier wichtigsten Abschnittes macht der Verfasser darauf aufmerksam, dass die für eine grössere Landaufnahme von festen Wohnsitzen aus grundlegende Messung, die Triangulation, auf Reisen ganz in den Hintergrund tritt, indem die geodätischen Messungen meist nur in einer rohen Art von Zugmessung, der Itineraraufnahme, bestehen können. An Stelle der trigonometrischen Punkte, welche der Landmesser durch seine Theodolitzüge verbindet,

muss sich der Seefahrer und Landreisende Festpnnkte durch astronomische Beobachtungen verschaffen, zwischen welche er seine Bussolenzüge einpasst. Die letzteren, auf kürzereu Strecken vielfach überraschend zuverlässig, anf grossen Entfernungen aber nicht selbständig zu gebranchen, entbehren zndem der Möglichkeit, die Zugseiten direct zu messen, als Entfernungsmaass ist vielmehr meist anch anf Landreisen die Geschwindigkeit der Bewegung zu gebrauchen. Das einfachste Mittel directer Längenmessnng, der Schritt des Aufnehmenden ist allerdings bei Landreisen anch schon auf grösseren Strecken benutzt worden (sogar mit directer Zählung der Schritte, Schweinfurth im Sndan; mit Schrittzählern nach Art des S. 43 abgebildeten hat Ref. schlechtere Erfahrungen gemacht, als der Verf. S. 44 angiebt); indessen gewinnen auch für diesen Fall Schrittmaass und Messrad gewöhnlich nur für kleinere Einzelmessnngen Bedeutnng.

Der vorliegende Abschnitt beschäftigt sich nur mit der Festlegung von Landreisen; der Verfasser kommt in der Einleitnng (§ 1) zn folgenden Schlüssen: „Itinerare mit astronomischen Breiten genügen, wenn an einem in Länge und Breite gegebenen Punkt angeschlossen, bezw. an solchem abgeschlossen wird, auf Ausdehnung von mehreren hundert Kilometern. Mit Itineraren ohne Breiten lässt sich bis gegen 100 km Ausdehnung immerhin Brauchbares erzielen.“ Das letztere Maass ist, allgemein hingestellt, wohl etwas hoch gegriffen; es mag für ganz freie Gebiete mit geringen Höhennnterschieden zntreffend sein, sicher aber nicht mehr für solche Märsche, welche tage- oder wochenlang durch Wald und Busch oder durch Gebirgsländer führen nnd auf welchen, da Hindernisse aller Art fortwährend zu bedeutenden Aenderungen der Richtung und der Geschwindigkeit des Marsches zwingen, von Zngseiten füglich kaum mehr die Rede sein kann.

Bei Gelegenheit der Schrittlänge (§ 2) mag hier erwähnt sein, dass bei jungen Männern die natürliche Schrittlänge auf horizontaler Bahn im Mittel $(a + 7)$ cm ist, wenn die Körperlänge des Betreffenden a cm über 1 m beträgt*); ferner kommt es bei grosser Körperlänge (im Gegensatze zn der Tabelle S. 43) nicht gerade selten vor, dass auf Steignngen die Schrittlänge viel weniger rasch abnimmt, als auf Gefällen. Die §§ 3, 4, 5 handeln von den Marschzeiten, den Compassen nnd der Bestimmung der Declination der Magnetnadel; für die letztere wird gezeigt, wie man in einfachster Weise die Peilnng der Sonne beim Anfgang oder Untergang oder zu einer beliebigen Tageszeit znr hier völlig genügenden Bestimmung der Missweisnng benutzen kann. Zur Anfzeichnung eines Itinerars (§ 6) würde Referent die Methode, nnmittel-

*) Diese Regel hat sich aus einer grösseren Zahl von Aufzeichnungen über die Schrittlänge von Studirenden ergeben; natürlich macht sie die directe Bestimmung der Schrittlänge nicht entbehrlich, immerhin ist bemerkenswerth, dass im allgemeinen nur kleine Abweichungen von jener Regel stattfinden.

bar Richtungen und Entfernungen mit Protractor und Maassstab abzusetzen, nnbedingt mehr empfehlen, als die Berechnung und das Auftragen der Züge nach rechtwinkeligen Coordinaten; auch der Landmesser, der gewiss in diesen Rechnungen eine grössere Uehung (und hierauf kommt ja Alles an) besitzen wird, als der wissenschaftliche Reisende, trägt gelegentliche Züge untergeordneter Genauigkeit (z. B. hei Höhenmessungen), vor allem Bussolenzüge, nnmittelbar nach Seiten und Winkeln auf. Ref. hätte hier auch gerne die Bemerkung gefunden, dass hei der geringen Genauigkeit der Peilungen und der also entsprechend geringen Genauigkeit der Einstellung der Magnetnadel heim Auftragen, das allerbeqnemste Mittel, diese Peilnngen zn Papier zu hringen, die Benntznng des Compasses selbst als Protractor ist; die Markscheider benutzen die Bussole ihres „Schinnzeugs“ auch heute noch, nm ihre Züge, deren Genauigkeit vielfach hemerkenswerth ist, „zuznlegen“. Es ist hiezu nnr erforderlich, am Boden des Compasses eine „Znlegeplatte“, deren Kante parallel 0 — 180 der Theilnng ist (wegen der Missweisung) anznhringen; zweckmässig hat die Zulegekante ein kleines Parallellineal nach Art der Kippregellineale. § 7 handelt vom Einpassen der Compass-Itinerarstrecken zwischen die durch astronomische Bestimmung gewonnenen Festpnnkte, was Ref. nach der vorigen Bemerknng graphisch auszuführen empfehlen würde, § 8 hringt eine elementare Fehler- und Ausgleichnngstheorie der Compass-Itinerare, § 9 Anleitung zur Einzelaufnahme kleiner Flächen durch Abschreiten und Compasspeilen, § 10 die Aufnahme entfernter und grösserer Objecte, alles an der Hand von Beispielen aus des Verf. libyscher Reise im Winter 1873/74. Es reihen sich an ein Abschnitt über Triangulirung (§ 11), welcher — hier ganz mit Recht, da es sich nm Messnng von Winkeln auf etwa 1′ handelt nnd sehr nngünstige Dreiecksformen die Regel sein werden, deren graphische Behandlnng nicht genügt, — die Berechnung des Netzes empfiehlt, ohne übrigens näher anzugehen, wie die Zahlen des Beispiels zu erhalten sind, und ein Abschnitt über trigonometrisches Höhenmessen (§ 12), welcher auch auf die für nautische Messnngen an Küsten viel gebrauchte, für Landmessnngen jedoch weniger wichtige Umkehrung der Aufgahe, nämlich Entfernnngsbestimmnng aus bekanntem Höhennnterschied und gemessenem Höhen- (Parallaxen-) Winkel Rücksicht nimmt. Der ganze Rest der Ahhandlung, §§ 13 bis 20, ist den physikalischen Höhenmessungen gewidmet. Wie für die Horizontalmessung auf Forschungsreisen die Triangulirung, welche sonst für eine grössere Aufnahme die Grundlage liefert, gegen eine verhältnissmässig rohe Zngmessnng ganz zurücktreten muss, so sind für die Höhenmessung die geometrischen Methoden im Ganzen weit weniger wichtig als die, zumal in der hier möglichen Art ihrer Anweudung viel ungenauere Höhenhestimmnng mit Hülfe des Barometers, welche allein im Stande ist, eine hypsometrische Grundlage für den ganzen Reiseweg zu liefern. Es wird hier insbesondere Anleitung zur

Untersnchnng der Federbarometer gegeben; vielleicht wäre die Anmerkung nicht überflüssig, dass für grosse Luftdrnckdifferenzen (Reisen in Gebirgen) die Aneroide von Casella meines Wissens noch nicht übertroffen sind, ferner ist zu fragen, für welches Temperatnrintervall die Compensation der Bohne'schen Fedcrbarometer gelnngen ist und ob diese Compensation sich für sehr verschiedene Lnftdrücke erhält? Sodann wird die Berechnnng der barometrisch gemessenen Höhenunterschiede gelehrt mit Hülfe der barometrischen Höhenstufen und mit Hülfe der Höhen über gemeinsamem Horizont (Höhennnterschied als Product, bezw. als Differenz dargestellt; wer Namenbezeichnungen liebt, könnte diese Methoden auch die von Babinet, bezw. Biot nennen) und endlich die Bestimmung der Meereshöhen mit und ohne Voraussetzung correspondirender Beobachtungen gezeigt. Eine Betrachtung über die Genauigkeit der Barometermessungen beschliesst diesen Abschnitt. Im Anhang (§ 21) sind 5 Hülfstafeln enthalten, nämlich 1) $s \sin \alpha$ und $s \cos \alpha$ zur Itinerarberechnnng für $s = 1$ bis 60 mit dem Intervall 1 und für $\alpha = 0$ bis 360^0 mit dem Intervall 5^0; 2) die Gradeintheilnng des Erdsphäroids für Kartenentwürfe; 3) Reduction des Qnecksilberbarometers auf 0^0; 4) eine ausführliche barometrische Höhentafel, enthaltend Höhen über gemeinsamem Horizont (nämlich über demjenigen Horizont, in welchem zur Zeit der Messung der Druck 762 mm vorhanden ist), auf 1 m abgerundet, für B von 1 mm zn 1 mm und für t von 5^0 zu 5^0, und die barometrischen Höhenstnfen für $t = 15^0$ auf 0,1 m genau; endlich 5) eine Tafel der trigonometrisch bestimmten Höhen von 2 zu 2 km Entfernung (bis 40 km) und von 5′ zn 5′ des Höhenwinkels (bis $3^1/_2{}^0$).

Dieser Abschnitt über topographische nnd geographische Aufnahmen stellt in Folge der genauen Anpassnng an die Bedürfnisse des Leserkreises des Bnches, der klar nnd einfach gehaltenen Anleitnngen und der zahlreichen praktischen Winke gewiss einen der nützlichsten nnseres Sammelwerkes vor.

Ich übergehe die Abschnitte *Geologie* von v. Richthofen (hier ist gelegentlich wieder von barometrischer Höhenmessung die Rede; es findet sich dabei der wohl mit einem Fragezeichen zu versehende Satz: „Ein einziges Aneroid ist deshalb von geringem Werth. Die Mitnahme eines zweiten bietet einige Garantie, aber nur wenn ihrer drei sind, kann man die Fehler ganz eliminiren“); die *Bestimmung der Elemente des Erdmagnetismus zu Lande* von Wild (die Ermittelnng der Missweisung wird auch hier unter Voraussetznng eines Bussoleninstrnments, nicht eines „magnetischen Theodolits“ von Lamont, Weber, Lloyd oder Wild gelehrt); *Hydrographische und Magnetische Beobachtungen an Bord*, von Neumayer (am Schlusse ist hier dem Reisenden besonders an's Herz gelegt, in überseeischen Ländern „Magnetic surveys“ anzuregen; ob dies so leicht gelingen wird?); *Meteorologie* von Hann (es

dürfte dem Reisenden sehr oft schwer werden, bei den einmal gewählten Beobachtungsterminen zu bleiben und dieselben strenge einzuhalten, S. 353; Kurven, welche aus beliebig zerstreuten Beobachtungen gezeichnet werden, können eben so gute Dienste leisten); ich möchte nur noch etwas länger verweilen bei dem Abschnitte

3. *Nautische Vermessungen* von Hoffmann, welcher zur Herstellung neuer und zur Berichtigung vorhandener Seekarten Anleitung giebt. Die einzelnen §§ beschäftigen sich mit 1) Wahl und Bezeichnung der Festpunkte, 2) Triangulation, 3) Azimutbestimmung, 4) Basismessung, 5) Construction des Dreiecknetzes, 6) Pegelbeobachtungen, 7) Strombeobachtungen, 8) Küstenlinie, 9) Topographie, 10) Höhenmessung, 11) Lothungen; zum Schlusse sind dann noch einige specielle Aufgaben behandelt, nämlich Vermessung eines kleinen Hafens, Vermessung einer Flussmündung, „fliegende“ und „laufende“ Vermessung, Segelanweisungen, Vertonnungen; endlich wird die Zusammenstellung einer einfachen Vermessungsausrüstung in ausserheimischen Gewässern gegeben. Wenn der Ref. sich zunächst eine allgemeine Bemerkung erlauben darf, so ist es die, dass die in diesem Abschnitte vorgetragenen Anweisungen vielfach etwas zu allgemein gehaltener Natur sind und deshalb sowohl einen ganz wenig Geübten als einen der Sache einigermassen Kundigen da und dort im Stich lassen werden. Wer z. B. so weit ist, dass er über die Arbeit mit dem Theodolit selbst fast nichts zu erfahren braucht (§ 2; was ist „Wiederholung beziehungsweise Repetition mit verstelltem Limbus“?), wird auch aus den allgemeinen Bemerkungen über die Anlage des Dreiecksnetzes S. 407 kaum etwas Neues erfahren. Es wird ferner hier, wo die verhältnissmässig genauen Messungen doch in der Regel von im Rechnen geübten Beobachtern auszuführen sein werden, wenigstens für die Grundlage einer grösseren Vermessungsarbeit das graphische Verfahren (S. 405, 412, besonders 417) durch Berechnung zu ersetzen sein. S. 408 und 409 ist die Einführung der *ctg* und die Benutzung von *ctg*-Tafeln bei der Reduction der Winkelmessungen $\left\{\begin{matrix}\text{nach}\\\text{aus}\end{matrix}\right\}$ excentrischen $\left\{\begin{matrix}\text{Ziel-}\\\text{Stand-}\end{matrix}\right\}$ punkten entschieden unbequemer als die sonst übliche Rechnungsweise. Wenn das Dreiecksnetz so grosse Dimensionen hätte, dass die ebene Dreiecksrechnung nicht mehr ausreichen würde, und man selbst für die vom Verfasser befürwortete Construction sich für eine bestimmte Kartenprojection zu entscheiden hätte (S. 417), würde man für die letztere kaum die „gnomonische“ wählen trotz ihrer durch die geradlinigen Grosskreisbilder bedingten Wichtigkeit für sonstige nautische Aufgaben; warum soll man denn übrigens dadurch, dass man eine grössere Kette von Dreiecken unmittelbar nach deren gemessenen Winkeln aufzutragen sucht, eine gnomonische Abbildung der Kette bekommen? Ist denn diese Abbildung winkeltreu? Es hat übrigens gar keinen Anstand, für

den vorliegenden Zweck die Rechnung (oder Construction) des Dreiecksnetzes selbst in jenen Fällen, wo gemäss den Dimensionen des ganzen Netzes die Meridianconvergenz (S. 417 und 418) in einzelnen Punkten desselben schon bedeutende Beträge erreicht, genau so auszuführen, als ob es sich um ein ebenes Netz handeln würde. In 9. wird die Methode der Depressionswinkel zur Küstenaufnahme erwähnt (vgl. oben), die Höhenmessungen beschränken sich auf trigonometrische. Bei der Vermessung eines kleinen Hafens, der „einfachsten Vermessungsaufgabe“ soll neben dem Compass die Entfernungsmessung mit Hülfe des Mikrometerfernrohrs (mit durchschnittener Objectivlinse, deren beide Hälften durch eine Mikrometerschraube gegen einander verschiebbar sind) die Hauptrolle spielen. Hier könnte die „grosse Anzahl Küstenpunkte“, welche zu bezeichnen sind, da sie für die Lothung Richtmarken, überhaupt Festpunkte abzugeben haben, gewiss in vielen Fällen auch zweckmässig durch Tachymeterzüge an Land wie bei sonstigen topographischen Aufnahmen gewonnen werden, die bei entsprechendem Fernrohr und Latte an Raschheit der Arbeit jedenfalls nichts zu wünschen übrig lassen würden; es ist überhaupt auffallend, dass der Distanzmesser mit festen Fäden, der unbedingt wertvollste unter den vier Hauptgattungen der Parallaxen-Distanzmesser, gar nicht erwähnt wird.

In den 14 Jahren seit dem Erscheinen der ersten Auflage unseres Sammelwerks „hat sich sehr vieles geändert, was auf die Neugestaltung des Werkes seinen Einfluss äussern musste“. Einerseits sind mächtige Fortschritte in den Naturwissenschaften gemacht worden und damit haben sich die Anforderungen an den Reisenden bedeutend gehoben; „was vordem brauchbar und der Verwendung werth erschien, genügt möglicherweise heut zu Tage nicht mehr“; andererseits ist das Deutsche Reich in die Reihe der Staaten mit Colonialbesitz eingetreten, und ein neuer, mächtiger Antrieb zur wissenschaftlichen wie mercantilen Erschliessung unerforschter Gebiete durch deutsche Reisende ist damit gegeben. Möchte das Werk nicht auf den verhältnissmässig kleinen Kreis der Forschungsreisenden im engeren Sinne, denen es seither schon ein treuer Begleiter und Berather war, beschränkt bleiben, sondern allen deutschen Reisenden und in überseeischen Ländern wohnenden Deutschen, auch wenn sie nur gelegentlich der Wissenschaft bescheidene Dienste leisten können, behülflich sein, die ihnen dafür zu Gebote stehende Zeit nützlich anzuwenden!

Stuttgart 1888. September 4. *Hammer.*

Inhalt.

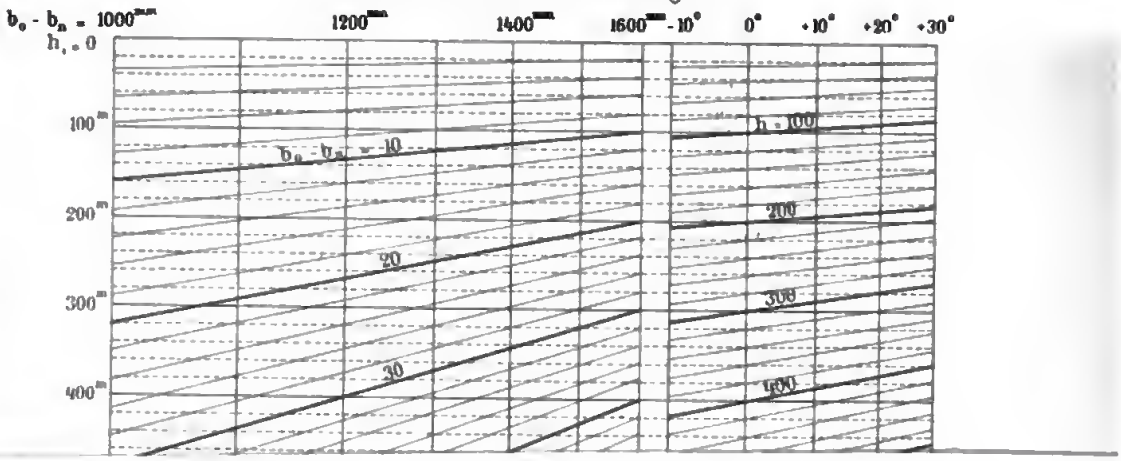
Grössere Mittheilungen: Mittheilungen über die Genauigkeit der zur Zeit in Elsass-Lothringen im Gang befindlichen Katasterneuvermessungen, vom Vermessungs-Controleur Rodenbusch in Strassburg. — **Literaturzeitung:** Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen, von Hammer.

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

Digitized by Google

e in Braunschweig.

Fig. 4 Die Babinet'sche Barometer-Formel;
Barometer-Tafel nach Vogler.



ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 21. Band XVII.

1. November.

Die Verfahren der Ausführung und der Berechnung barometrischer Höhenaufnahmen;*)

von Dr. C. Koppe, Professor a. d. Technischen Hochschule zu Braunschweig.

(Mit Zeichnungen auf einer Steindrucktafel.) **)

Die Verfahren der Messung.

Die Grundlage der barometrischeu Höhenmessungeu bildet die vou Laplace***) aufgestellte Formel, welche seither iu deu Zahlencoëfficienteu in Folge geuauerer Bestimmung der specifischeu Gewichte der Luft, des Quecksilbers u. s. w. einige Aenderungen erfahreu hat. Laplace berücksichtigte deu Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Mittel dadurch, dass er deu Ausdehuungs-Coëfficienten der letzteren um eiu Geriuges vergrösserte. Bessel†) vervollständigte die Laplace'sche Formel durch Einführung des jeweiligeu Feuchtigkeits-Zustandes der Luft uach deu an beideu Punkten beobachteten Dampfdichten; da aber die Rechnuug nach seiner Formel etwas umständlich wird, so führte sie Bauerufeiud††) auf eine einfachere, schon vou Braudes vorgeschlagene Form zurück unter gleichzeitiger Verwerthung der ueuereu, vou Reguault ausgeführteu Messuugeu der specifischeu Gewichte des Quecksilbers uud der Luft. Jordau†††) machte darauf aufmerksam, dass es seit Anwendung der Feder-Barometer geboteu erscheine, aus der Barometer-Formel alles fortzulassen, was sich auf die Zurückführuug der Baromcterstäude auf

*) Erstmals veröffentlicht in der Zeitschr. des Arch.- und Ing.-Vereins zu Hannover 1888, Heft 6.

**) Diese lithographische Tafel ist schon als Beilage zu dem vorigen Hefte Nr. 20 vom 15. October mit versendet worden.

***) Laplace, Traité de mécanique céleste, Bd. X. Cap. IV.

†) Bessel, Abhandlungen von Fr. W. Bessel, Nr. 146.

††) Bauernfeind, Beobachtungen und Untersuchungen über die Genauigkeit barometrischer Höhenmessungen, München 1862.

†††) Jordan, Handbuch der Vermessungskunde, Stuttgart 3. Auflage, 1888, II. Band S. 523.

gleiche Temperaturen, auf gleiche Schwere u. s. w. bezieht, denn das Feder-Barometer misst den wirklichen Luftdruck und verlangt Berichtigungen, die jedem Instrumente eigenthümlich sind. Seine Formel lautet:

$$h = 18\,400 \log \frac{B_1}{B_2} (1 + 0{,}003\,665\, t) \left(1 + 0{,}377 \frac{e}{B}\right)$$
$$(1 + \beta \cos 2\varphi) \left(1 + \frac{2H}{r}\right),$$

in welcher bedenten:
B_1 und B_2 die gleichzeitigen Barometer-Angaben an dem unteren und oberen Beobachtungspunkte, B das Mittel aus beiden, t das Mittel der Lufttemperaturen, e das Mittel der Dunstdrücke, $\beta \cos 2\varphi$ den Einfluss der Aenderung der Schwere mit der geographischen Breite, H die mittlere Meereshöhe und r den Erdhalbmesser.

Der Einfluss der 3 letzten Glieder ist, gegenüber der Unsicherheit barometrischer Höhenmessungen überhanpt, verhältnissmässig gering. Es genügt daher für viele Zwecke die Einführung von Mittelwerthen. Jordan setzt $e = 7{,}2$ mm, $B = 720$ mm, also $\frac{e}{B} = \frac{1}{100}$, $\varphi = 50$, $H =$ 500 m und erhält für Deutschland die bequemere Näherungsformel

$$h = 18\,464 \log \frac{B_1}{B_2} (1 + 0{,}003\,665\, t).$$

Zur Einführung eines Mittelwerthes für den Fenchtigkeitsgehalt der Luft bemerkt Helmert*), dass es ihm unnatürlich erscheine, einen unveränderlichen Dunstdruck einzuführen, weil derselbe bei niedrigen Temperatnren einer unmöglichen Uebersättigung und bei hohen Temperaturen einer grossen Trockenheit entspricht. Er berücksichtigt daher nach dem Vorgange von Laplace die mittlere Feuchtigkeit durch entsprechende Veränderung des Ausdehnungs-Coëfficienten der Luft und der Barometer-Constanten, und erhält für Deutschland die Näherungsformel:

$$h = 18\,442 \log \frac{B_1}{B_2} (1 + 0{,}003\,85\, t).$$

Die Abweichung gegenüber der vollständigen Formel beträgt dnrchschnittlich $0{,}1\%$, im ungünstigsten Falle noch nicht $0{,}5\%$. Setzt man $\frac{B_1}{B_2} = \frac{1 + \frac{B_1 - B_2}{B_1 + B_2}}{1 - \frac{B_1 - B_2}{B_1 + B_2}}$ und benutzt von der Reihenentwickelnng für $\log \frac{B_1}{B_2}$ nur das erste Glied, so erhält man (abgerundet)

$$h = 16\,000 \frac{B_1 - B_2}{B_1 + B_2} (1 + 0{,}004\, t),$$

*) Helmert, Zeitschr. f. Vermessungswesen 1879, S. 268. Vgl. hiezu Jordan's Handbuch der Vermessungskunde, 3. Auflage 1888, II. Band, S. 526 und 528.

d. h. die oft mit Vortheil zu benutzende Babinet'sche Näherungsformel, welche bis zu 1000 m die Höhen bis auf 1 m mit der vollständigeren Formel übereinstimmend ergiebt.

Bei der Anwendung des Barometers zu Höhenmessungen bemerkte man bald, dass die barometrisch bestimmten Höhenunterschiede mit den auf geometrischem Wege ermittelten nicht genau übereinstimmten und dass die Grösse dieser Unterschiede von der Tageszeit der Beobachtung abhing. Der erste, welcher hierüber gründliche Messungen anstellte, war Ramond.*) Er fand, dass die barometrisch bestimmten Höhen um die Mittagszeit am grössten ausfielen, und glaubte den Grund dieser Erscheinung in aufsteigenden Luftströmen suchen zu müssen. Plantamour**) bildete die Monatsmittel 10jähriger Barometer-Beobachtungen der meteorologischen Stationen in Genf und auf dem grossen St. Bernhard aus den Jahren 1841 bis 1850, und berechnete nach dem Vorgange von Belli***) rückwärts aus dem durch das Gesammtmittel gefundenen Höhenunterschiede beider Stationen und den beobachteten Barometerständen die mittlere Lufttemperatur der zwischen beiden Punkten gelegenen Luftsäule. Es zeigte sich, dass diese „wahre" Lufttemperatur, je nach der Tages- und Jahreszeit der Beobachtung, sehr bedeutend von dem Mittel der Thermometerangaben abwich. Plantamour erkannte als Grund die Beeinflussung der Thermometer durch die Ausstrahlung ihrer Umgebung und erklärte so die tägliche und jährliche Schwankung, welche barometrisch bestimmte Höhenunterschiede bei Zugrundelegung der unmittelbaren Thermometerangaben zeigen.

Weitere Beobachtungen und Untersuchungen von Bauernfeind †), Rühlmann ††), Grassi †††) und Anderen bestätigten, dass die Abweichung des Thermometermittels zweier Punkte von der mittleren Temperatur der zwischen ihnen gelegenen Luftsäule allgemein eine tägliche und jährliche Schwankung zeigt, während die Untersuchungen Weilenmann's *†) darauf hinwiesen, dass diese Abweichung ausserdem von der Meereshöhe abhängig ist. Weilenmann entwickelte für die Zeit der höchsten Sommertemperaturen mit Hülfe der mechanischen Wärmetheorie eine Barometerformel, in welcher nur die Temperatur des unteren Beobachtungspunktes benutzt wird, und erhielt mit ihr nahe richtige Ergebnisse, während bei Benutzung des Mittels der an dem unteren und oberen Punkte beobachteten Thermometerangaben um

*) Ramond, mémoire sur la formule barométrique. Paris 1808.

**) Plantamour, Resumé des observations thermométriques et barométriques, faites à l'observatoire de Genève et au Grand St. Bernhard. Genève 1851.

***) Belli, Giornale di fisica e chimica di Pavia, 1827.

†) Bauernfeind, Beobachtungen u. Untersuchungen u. s. w. München 1862.

††) Rühlmann, Die barometrischen Höhenmessungen. Leipzig 1870.

†††) Grassi, Sulla misura delle altezze mediante il barometro. Mailand 1876.

*†) Weilenmann. Vierteljahresschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich 1875.

dieselbe Zeit gerade die grössten Abweichungen allgemein zu Tage getreten. wareu. Dies veranlasste uns,*) die sechsjährigen Mittel der Barometer- und Temperaturbeobachtuugeu für 12 Stationeu der Schweiz, welche zwischen 268 und 2244 m hoch liegen, für die Jahre 1868 bis 1873 zu bildeu und für 29 verschiedene Combinationen derselben die „wahren" Lufttemperaturen aus ersteren uud den bekannten Höhenunterschieden zu berechnen. Eine Vergleichung der Mittelwerthe ergab, dass für keine Tages- und keine Jahreszeit der Unterschied zwischen deu berechueten Temperaturen uud den Thermometerangabeu in verschiedenen Meereshöhen derselbe ist. Morgens uud Abeuds war für Stationen, welche nur wenige hundert Meter über dem Meere liegen, die beobachtete Temperatur erheblich uiedriger als die berechnete, für Stationeu hingegen, die über 2000 m hoch lageu, war sie stets bedeuteud höher. Eine Uebereinstimmung beider Temperatureu fiudet, je uach der Tageszeit, in verschiedenen Meereshöhen statt: Morgens und Abends iu grossen, Mittags in geringeu Höhen.

Die bildliche Darstellung (Fig. 1 der Tafel), in welcher die Curve der berechneten Temperatureu ausgezogen, diejeuige der beobachteten Temperaturen punktirt ist, zeigt die Vergleichung für den Monat Juli und die drei Beobachtungszeiten 7 Uhr Morgens, 1 Uhr Mittags und 9 Uhr Abends.

Das Gesammtergebniss der im Vorstehendeu besprochenen Beobachtungen und Berechnungen kann folgendermaassen zusammengefasst werden: Die Bestimmung der mittleren Temperatur einer zwischen zwei Punkten gelegenen Luftsäule mit Hülfe der Thermometerangaben ist sehr uusicher, denn die Abweichung des Thermometermittels vou der wahren mittleren Temperatur der zwischen beiden Punkten gelegeueu Luftsäule kann bei aller Vorsicht in Behandlung der Thermometer je nach Umständeu sehr beträchtlich werden. Sie wird bedingt durch die Zeit der Beobachtung, die Meereshöhe, die örtliche Beschaffenheit des Bodens in der Nähe der beiden Punkte und zwischen denselben, die Entfernung derselben, die Witterung u. s. w., d. h. eine Menge vou Umständeu, für deren Berücksichtigung sich gar keine allgemein gültigen Regeln aufstellen lassen. Die scheinbar so einfache barometrische Höhenmessung verlangt daher, sobald grössere Höhenunterschiede in Betracht kommen, in jedem einzelnen Falle selbständige Beurtheiluug der Verhältnisse. Ob nun die Luftschichten in der Nähe des Bodens au dessen Erwärmung und Abkühlung wenig oder gar nicht theilnehmen, wie Plantamour, Rühlmann u. A. annahmen, oder ob sie sich zu gleicher Zeit mit erwärmen und abkühlen, sodass die Temperatur Abnahme mit der Höhe eine sehr starke und ungleichmässige wird, wofür sich

*) Koppe. Die Aneroid-Barometer von J. Goldschmid und das barometrische Höhenmessen. Zürich 1877.

Hartl*) ausspricht, oder ob je nach Umständen das eine oder das andere, oder beides stattfindet, muss weiteren Beobachtungen vorbehalten bleiben.

Weilenmann hat gezeigt, wie es möglich ist, an klaren und ruhigen Sommertagen um die Zeit der grössten Wärme barometrische Höhenmessungen mit günstigem Erfolge auszuführen, wenn man nur die Thermometer-Angabe des unteren Beobachtungspunktes benutzt. Wie die bildliche Darstellung der berechneten und beobachteten Temperaturen zeigt, stimmen beide um diese Zeit in geringeren Höhen nahezu überein. Höhenmessungen im Hochgebirge wird man aber fast ausnahmslos nur im Hochsommer ausführen, und die Weilenmann'sche Formel lässt sich daher praktisch sehr wohl verwerthen. Im Sommer 1874 machte ich im Auftrage der Gotthard-Bahn die Bestimmung der Richtung des Gotthard-Tunnels und führte, im Theodolitenkasten gut verpackt, bei allen Bergbesteigungen ein Goldschmid'sches Feder-Barometer mit, welches vorher genau untersucht worden war und sich sehr gut bewährt hatte. An den 4 meteorologischen Stationen des Gotthard-Gebietes: Airolo, Gotthard, Andermatt und Göschenen wurden während der Dauer der Triangulirung an allen geraden Tagesstunden von 6 Uhr Morgens bis 8 Uhr Abends und ausserdem um 7^h; 1^h; 9^h Barometerstand und Lufttemperatur, in Airolo und Göschenen auch die Feuchtigkeit der Luft beobachtet. Die Höhen der 4 meteorologischen Stationen wurde im Anschlusse an das Präcisions-Nivellement der Schweiz ermittelt. Sie lagen zwischen 1127,5 m (Göschenen) und 2100,0 m (Gotthard). Die Höhen der Dreieckspunkte wurden trigonometrisch mit ausreichender Genauigkeit bestimmt; sie lagen meistens zwischen 2000 und 3000 m Meereshöhe.**) An diesen Punkten und Stationen wurden im Laufe des Sommers 478 gleichzeitige Beobachtungen gemacht und aus den 4 als gegeben angenommenen meteorologischen Stationen die Höhen der Dreieckspunkte berechnet, u. zw. ein Mal nach der vollständigen, das zweite Mal nach der abgekürzten Barometer-Formel ohne Rücksicht auf den Feuchtigkeitsgehalt der Luft, die Aenderung der Schwere u. s. w. Die Vergleichung mit den wahren Höhen ergab folgende

Fehlervertheilung

	I. nach der vollständ. Formel.		II. nach der abgekürzt. Formel.	
	Anzahl der Fehler.	Summe der Fehler.	Anzahl der Fehler	Summe der Fehler
	— 52	197,1	— 117	516,5
	+ 426	5615,1	+ 361	2984,2
im Ganzen	478	5812,2	478	3545,7
	durchschnittlicher Fehler		durchschnittlicher Fehler	
	12,2 m		7,4 m.	

*) Hartl. Praktische Anleitung zum Höhenmessen mit Quecksilber-Barometer und mit Aneroiden. Wien 1884.

**) Zeitschrift für Vermessungswesen, Bd. V, 1876, S. 139.

Die Beobachtungen erstrecken sich über die Monate Juli, August und September. In allen drei Monaten wurden die Höhenunterschiede fast durchweg zn gross erhalten, aber im September mehr als im August und im Juli, was offenbar durch örtliche Verhältnisse bedingt wird. Im Juli schneite ich auf dem Gotthard ein, und erst im Angust fing der Schnee an, auf den höher gelegenen Alpen so weit zu schwinden, dass sich der Boden unter den Sonnenstrahlen stärker erwärmen konnte. In den Hochalpen fällt die stärkste Erwärmung des Bodens nicht in den Juli, sondern in den Angust und September. Zngleich zeigt die Zusammenstellung, dass die abgekürzte Formel einen geringeren Betrag für den dnrchschnittlichen Fehler ergiebt als die vollständige, und dies war nm so mehr der Fall, je grösser der Höhennnterschied, denn es wurde erhalten:

Höhenunterschied	Durchschnittlicher Fehler	
	I	II
0 — 500 m	5,6 m	4,9 m
500 — 1000 m	9,3 m	6,3 m
1000 — 1500 m	16,6 m	9,1 m
1500 — 2000 m	20,4 m	11,0 m.

Von den 478 gemessenen Höhenunterschieden lagen 314 zwischen 500 m und 1500 m. Der mittlere Höhenunterschied betrug also nahezu 1000 m und der durchschnittliche Fehler daher, wenn man nach der abgekürzten Barometerformel rechnet, etwas weniger als 1%. Dieser Betrag darf somit als mittlere Genauigkeit einzelner barometrischer Höhenmessungen im Hochgebirge betrachtet werden, wenn man mit gut verglichenen Instrumenten arbeitet, die Lufttemperatur anf den schattenlosen Bergspitzen mit dem Schlenderthermometer bestimmt, und wenn die wagerechte Entfernung der Beobachtungspunkte nur 10 — 20 km beträgt.

Um weiter zu sehen, was man unter gewissen Voraussetznngen mittels barometrischer Höhenmessnng erreichen kann, wurden auf die Beobachtungsziffern noch 8 verschiedene Rechnungs-Verfahren angewandt, von denen aber nur 3 zn brauchbaren Ergebnissen führten, nämlich:

1) die Formeln von Weilenmann:

2) man rechnet den Höhenunterschied für einen bekannten Punkt nach der abgekürzten Barometer-Formel und ebenso den für den unbekannten Punkt; den Fehler, welchen man bei der bekannten Höhe erhält, bringt man proportional dem Höhenunterschiede an dem nnbekannten an;

3) dasselbe Verfahren mit Benutzung der Weilenmann'schen Formel, einmal nur für Mittags-Beobachtungen, sodann für Mittel aller Vor- und Nachmittags angestellten Beobachtungen.

Die Ergebnisse waren:

Verfahren	I	II	III	
Durchschnittl. Fehler	5,4	6,0	2,3	2,4
Grösster Fehler	14,9	17,4	5,8	8,1

Für die Verfahren II nnd III wurde als oberer gegebener Punkt der St. Gotthard angenommen. Bei dem zweiten Verfahren mnsste die dort beobachtete Thermometer-Angabe benutzt werden, bei dem dritten Verfahren kommt nur die Temperatur des nnteren Punktes in Betracht, und da diese, wie schon früher gezeigt worden, im Sommer in der Nähe der Mittagszeit nahezu richtig am Thermometer abgelesen werden kann, so fallen die durchschnittlichen Fehler bei dem dritten Verfahren nur gering ans. Während man für gewöhnlich aber nnr an einem Punkte correspondirende Beobachtungen anstellen lässt, verlangt das Verfahren III correspondirende Beobachtungen an zwei Stellen, deren Höhenunterschied nicht zu gering sein darf. Die erlangte Genauigkeit ist dann aber verhältnissmässig gross, denn der durchschnittliche Fehler beträgt bei Höhenunterschieden von 1000 m nur 2 — 3 m. Anch die unmittelbare Benutznng der Weilenmann'schen Formel mit einem tief gelegenen Punkte für correspondirende Beobachtnngen um die Mittagszeit liefert bessere Ergebnisse, als die gewöhnliche Rechnnng nach der abgekürzten Barometer-Formel. Je nach den Umständen wird man die vortheilhafteste Wahl zu treffen haben auf einem Gebiete, welches mit jedem tieferen Einblicke an Reichhaltigkeit der Erscheinungen zunimmt. Ueber zahlreiche barometrische Höhenmessnngen in der Türkei und deren Verwerthung berichtet Hartl.*)

Die tägliche Schwankung barometrisch bestimmter Höhennnterschiede tritt auch bei Messungen im Hügel- nnd Flachlande dentlich hervor, aber die Grösse derselben ist wegen der kleineren Höhen bedeutend geringer. Da die „wahre" Lufttemperatnr nicht so starken Schwankungen unterworfen ist, wie die Thermometer-Angaben, und sich von der mittleren Tages-Temperatnr nicht sehr weit entfernt, so genügt es znr Bestimmung der Lufttemperatur, bei barometrischen Messungen, wenn die Höhenunterschiede nur wenige hundert Meter betragen, eine mittlere Tages-Temperatur nach den Angaben der meteorologischen Stationen anznnehmen, bezw. sie ans eigenen Beobachtnngen mit Vermeidung der Zeiten für die äussersten Temperaturen aus den Thermometer-Angaben abzuleiten. Im Sommer nnd an sonnigen Tagen wird man Vor- und Nachmittags an einem recht schattigen Orte, der einer unmittelbaren Bestrahlung durch die Sonne möglichst wenig ausgesetzt gewesen ist, die Temperatur mit dem Schleuder-Thermometer ermitteln. Bei bedecktem Himmel und im Winter bestimmt man die Temperatur in gleicher Weise zu zwei, dem Mittage näher gelegenen Zeiten. Das

*) Hartl, praktische Anleitung zum Höhenmessen u. s. w. Wien 1884.

Mittel der Vor- und Nachmittags erhaltenen Thermometer-Angaben kann dann als mittlere Lufttemperatur in Rechnung gebracht werden, zumal wenn man durch geignete Festpunkte dafür sorgt, dass die zu bestimmenden Höhenunterschiede nicht zu gross werden. Bei ausgedehnten Barometer-Aufnahmen für technische Zwecke ist diese Vorsicht stets geboten, auch schon aus dem Grunde, um die benutzten Feder-Barometer unter Prüfung zu halten und Aenderungen ihrer Angaben in Folge des Umhertragens und dgl. möglichst bald zu erkennen und unschädlich machen zu können.

Bei Bestimmung kleiner Höhenunterschiede kann oft mit Vortheil das Interpolations-Verfahren benutzt werden. Es ist dazu erforderlich, dass der Höhenunterschied des Anfangs- und Endpunktes bekannt und hinreichend gross sei. Die Zwischenzeit der Beobachtung darf aber nicht grösser sein, als dass etwaige, während derselben vorgegangene Aenderungen des Luftdrucks als der Zeit proportional genau genug in Rechnung gebracht werden können. Die jeweilige Lufttemperatur braucht dann gar nicht für sich in Betracht gezogen zu werden, sondern man findet den Werth eines Feder-Barometer-Theiles in Höhenmaass, wenn man den Höhenunterschied der Endpunkte durch die Differenz der an ihnen erhaltenen Ablesungen dividirt. Die Berechnung der Zwischenpunkte mit diesem Werthe setzt voraus, dass der Barometerstand gleichmässig mit der Höhe abnimmt. In Wirklichkeit ist dies nur für kleine Höhenunterschiede genau genug der Fall. Bei einem Höhenunterschiede von 250 m beträgt die Abweichung z. B. 0,1 mm, was einem Höhenfehler von rund 1 m entspricht. Dieser Fehler wächst proportional dem Quadrate des Höhenunterschiedes. Ausgedehntere Anwendung des Interpolations-Verfahrens machte unter anderen Hammer*), um mit möglichst geringem Kostenaufwande eine zum vorläufigen Entwurfe eines neuen Waldwegenetzes genügende Höhenkarte eines ausgedehnten Bezirkes im Schwarzwalde herzustellen.

Einer weiteren Anwendung fähig ist die Rechnung mit Feder-Barometer-Theilen, wenn man den Werth eines solchen nach der Barometer-Formel entsprechend der jeweiligen Lufttemperatur, ermittelt und, falls nur ein Barometer zur Verfügung steht, die zu bestimmenden Punkte zwei Mal, d. h. im Hin- und Rückwege, aufnimmt. Man sieht dann an dem Unterschiede der Messungen, ob sich der Luftdruck hinreichend gleichmässig geändert hat und man zur Berechnung der Höhenunterschiede das Mittel der zwei Ablesungen nehmen darf. Sehr vortheilhaft lässt sich dieses Verfahren verwenden zur vorläufigen Aufnahme von Querschnitten an steilen Hängen. Man misst die schiefen Längen mit dem Stahlbande und erhält durch die Barometer-Ablesungen den Höhenunterschied und damit auch die Zurückführung der schiefen Längen auf die Wagerechte. In solcher Weise bei der Gotthard-Bahn auf die

*) Hammer, Zeitschr. f. Vermessungswesen 1885, S. 305.

Bahnlinie aufgenommene Querschnitte ergaben bei der Nachmessung durch geometrische Nivellirungen einen mittleren Fehler von 1 m. Auch Schrittmaass*) lässt sich zuweilen gut benutzen.

Die vortheilhafteste und ausgedehnteste Verwerthnng von Barometer-Anfnahmen für technische Vorarbeiten und dgl. lässt sich überall da machen, wo genügende Karten bereits vorliegen, indem es dann gewöhnlich ohne besondere Schwierigkeiten möglich ist, mit ansgiebiger Benutzung der Schrittmaasse dieselben durch Eintragung barometrisch bestimmter Höhen zu Schichtenplänen für vorläufige Entwürfe zn verarbeiten. Von diesem Verfahren wird z. B. bei der Linksrheinischen Bahn schon seit längeren Jahren eine ausgedehnte Anwendnng gemacht,**) über welche mir der Leiter der dortigen Vorarbeiten, Abtheilungs-Banmeister Gelbcke, nenerdings folgende Mittheilungen zu machen die Güte hatte:

Vor der Barometer-Anfnahme wird ein weitmaschiges Netz einnivellirter Festpunkte über die betreffende Gegend gelegt. Es werden dann über diesen Pnnkten jedes Mal, wenn der Beobachter in ihre Nähe kommt, Ablesungen am Feder-Barometer ausgeführt, welche wesentlich dazu dienen, die Richtigkeit der ganzen Aufnahme durch eine stete Prüfnng der Instrumente zu erhöhen. Die Schwankungen des Luftdrnckes zeichnet ein Barograph auf.

Für die Barometer-Anfnahmen werden vorher die vorhandenen Kataster-Karten in den einheitlichen Maassstab 1 : 2500 gebracht und zu Blättern in Whatmanbogen-Grösse zusammengestellt. Diese Pläne werden anf dem Felde mit Höhenpunkten versehen, deren Berechnung graphisch erfolgt. In die mit Höhenzahlen ausgestatteten Pläne werden zum Schlusse Höhencnrven in 5 m senkrechtem Abstande gezogen. Wo nöthig werden noch besondere, ergänzende Anfnahmen mit Nivellir-Instrumenten ausgeführt. Dann sind die Pläne für die Bearbeitung eines vorlänfigen Eisenbahn-Entwurfs fertig. Im Jahre 1883 wurden z. B. rund 30 000 Höhenmessungen vorgenommen; dabei wurden jedoch nur etwa 28 000 Höhenpunkte neu bestimmt, da etwa 2000 Ablesungen an Festpunkten und Doppelpnnkten zur Prüfung erfolgten. Die Aufnahmen des sehr gebirgigen Gebietes (Eifel, Hundsrück und Hochwald) erstreckten sich auf 305 qkm. Auf 1 qkm fallen somit im Dnrchschnitte 98 Höhenmessungen, darunter etwa 92 nene Höhenbestimmungen. Auf einen Instrumententag kommen im Durchschnitte 30 000 : 293 = 102 Höhenmessungen (da mit den 20 zu Gebote stehenden Feder-Barometern an 293 Tagen gemessen wurde). Diese verhältnissmässig geringe Durchschnittszahl ist in einzelnen Fällen weit übertroffen worden. So

*) Jordan, Zeitschr. f. Vermessungswesen 1884, S. 485; Handb. d. Verm., 3. Auflage, II. Bd. S. 534 und Tafel Seite [36].

**) Koppe, Zeitschr. f. Vermessungswesen 1874, S. 1. Steinach, Dies. Zeitschrift 1881, S. 47.

wurden mit einem Instrumente am 10. Mai 260 und am 25. Mai 255, mit einem anderen am 6. August 255 und am 15. August 275 Höhenmessnngen ausgeführt. Die Anordnung der Arbeiten, ungeübte Beobachter und schlechte Witterung verhindern meistens die volle Ausnutzung des Instrumententages. Auch ist oft die schwere Zugänglichkeit des Geländes hinderlich. Da sich der Beobachter an jeden zu messenden Punkt begeben muss, so hat er weite Wege zu machen. Bei der oben angegebenen durchschnittlichen Dichtigkeit der Höhenmessungen, wie sie sich für vorläufige Eisenbahn-Vorarbeiten als zweckmässig herausgestellt hat, würde der Beobachter bei ganz regelmässiger Vertheilnng der Punkte wenigstens einen Weg von $102 \sqrt{\frac{1\,000\,000}{98}} = 10\,800$ m zu machen haben. In Wirklichkeit ist dieser Weg jedoch weit grösser und im Durchschnitte etwa doppelt so gross. Die körperliche Anstrengung bei gleichzeitiger, gewissenhafter Beobachtnng des Barometers u. s. w. setzt den täglichen Leistungen auch eine Grenze.

Die Kosten der Barometer-Aufnahmen und ihrer Kartirung im Maassstabe 1 : 2500 stellen sich auf 60—80 ℳ f. d. qkm aufgenommenen Geländes. In diesem Preise sind die Kosten für sämmtliche vorbereitende und ergänzende Arbeiten inbegriffen. Die Anfnahme selbst und ihre Ausrechnung kostet natürlich lange nicht so viel, sondern höchstens $^1/_3$ des Betrages. Sie würde somit rund auf 25 ℳ f. d. qkm zu stehen kommen.

In Württemberg wurden ausgedehnte Höhenaufnahmen mit Hülfe geometrischer Nivellirung und optischer Entfernungs-Messnng unter Zugrundelegung der Flnrkarten im Maassstabe 1 : 2500 ausgeführt, über welche Haas*) ausführlich berichtet hat. Nach seiner Zusammenstellung kostete die Höhenaufnahme für ein Flurkartenblatt von 4000′ Seite im Durchschnitte 97,6 ℳ; das macht f. d. qkm rund 75 ℳ, also das Dreifache der Höhenaufnahme mit Barometern. Der mittlere Fehler beträgt bei den württembergischen Aufnahmen 0,1—0,2 m, bei Barometer-Aufnahmen hingegen 1—2 m. Für viele Zwecke genügt die letztere Genauigkeit und daher auch ein Drittel des Kostenaufwandes. Für Schichtenpläne mit Curven von 5 zu 5 oder 10 zu 10 m senkrechtem Abstande erscheint eine Genauigkeit der Aufnahme bis auf einzelne Decimeter unnöthig, denn zwischen zwei solchen Curven werden Abweichungen vom gleichmässigen Verlaufe der Steigung bis zum zehnfachen Betrage und darüber vorkommen, und derartige Pläne sollen eine Beurtheilung der Gestaltung des Geländes nur im allgemeinen gewähren.

Durch Uebertragung der Höhencurven vom Maassstabe der Flurkarten in den zehnfach kleineren Maassstab können dann die topographischen Karten im Maassstabe 1 : 25 000 hergestellt werden. Haas sagt darüber

*) Haas. Ueber Höhenaufnahmen u. s. w. Stuttgart 1878.

auf Seite 55: „Noch muss besonders betont werden, dass die allgemeine Landes-Höhenaufnahme gegenüber den Aufnahmen anderer Länder den immensen Vortheil hätte, dass sie auf Grund der genauen Situation der Flurkarten in einem zehnfach grösseren Maassstabe ausgeführt würde, nämlich in 1:2500, statt in 1:25 000, wie in Baden, Preussen nsw. In dem Maassstabe 1:2500 aufgenommen, erhalten die Niveaulinien einen inneren Werth und geben das Terrain mit einer Treue und charakteristischen Form wieder, wie sich dies bei einer Aufnahme 1:25 000 unmöglich erreichen lässt."

Dem gegenüber hört man häufig von militairischer Seite betonen, eine topographische Karte würde besser unmittelbar im Maassstabe 1:25 000 durch den Topographen aufgenommen, damit sie wie aus einem Gusse entstehe und die Gestaltung des Geländes genau zur Anschauung bringe.

Seitens der braunschweigischen Forstverwaltung wurden seit einiger Zeit Neuaufnahmen im Harze ausgeführt. Dieselben werden geleitet vom Privatdocenten Pattenhausen. Sie sind angeschlossen an das Dreiecksnetz des preussischen Generalstabes, sowie an das Präcisions-Nivellement, und die Höhenaufnahmen geschehen mittelst geometrischer Nivellirungen, Tachymeter-Messungen, Bussolenzüge u. dgl. Die im Maassstabe 1:2500 aufgetragenen Pläne werden zu Forstbetriebs-Karten in den Maassstab 1:15 000 übertragen, und aus diesen wurde durch weitere Verkleinerung eine Karte des Forstreviers Oker im Maassstabe 1:25 000 hergestellt. Hr. Pattenhausen theilte mir mit, dass seine Höhendarstellung auf 1—2 m genau sei, und in der „Instruction für die Topographen", Berlin 1876, Heft II, heisst es auf Seite 29; „Die zulässigen Fehlergrenzen können in einzelnen Fällen in der Horizontalen 10—20 m, in der Verticalen 1—2 m betragen. Fig. 2 giebt einen interessanten Vergleich eines Theiles dieser Karte mit dem entsprechenden Theile der vom preussischen Generalstabe herausgegebenen „Karte der Umgegend von Goslar in 4 Blättern" (kgl. preuss. Landesaufnahme 1876/9, herausgegeben 1880). Das braunschweigische Forstrevier Oker liegt auf dem Messtischblatte „Zellerfeld" rechts oben, mehr in der Mitte der ganzen Karte. Die Figur enthält, der Uebersichtlichkeit wegen, nur die Höhencurven von 50 zu 50 m, und von der Gegend nur die Oker mit ihren Zuflüssen. Die mittlere Abweichung der beiderseitigen Höhendarstellungen beträgt 15—20 m, ist aber an einzelnen Stellen erheblich grösser. Der Messtisch ist eben zu Aufnahmen im bewaldeten Gebirge nicht gut geeignet.

Was die Genauigkeit barometrischer Höhenmessungen betrifft, so sagt Schlebach im Kalender für Geometer u. s. w. 1888, S. 143, „dass diese ganz wesentlich von der Sorgfalt und dem Verständnisse des ausführenden Technikers abhängt". Dies ist gar nicht genug zu betonen, denn kein anderes Instrument wird so oft ohne ge-

nügende Prüfnng und ohne Verständniss benutzt, wie das Feder-Barometer. Vor etwa 20 Jahren, als die verbesserten Barometer bekannt wurden, entstand eine förmliche Begeisterung für diese Instrumente in den Kreisen der Techniker; dann kam der Rückschlag in Folge Mangels an „Sorgfalt nnd Verständniss", und ganz allmählich kommt man wieder mehr zur Erkenntniss, dass es bei Zngrundelegnng von Flnrkarten gar keine zweckmässigere Höhenaufnahme für vorläufige technische Vorarbeiten n. dgl. giebt, als die mit Hülfe der Feder-Barometer. Bei genügender Sorgfalt braucht der mittlere Fehler 1 m nicht zu übersteigen.

Die Verfahren der Berechnung.

Die vollständige Barometerformel nach Jordan lautete:

$$h = 18\,400 \log \frac{B_1}{B_2} (1 + 0{,}003\,665\, t) \left(1 + 0{,}377 \frac{e}{B}\right)$$
$$(1 + \beta \cos 2\varphi) \left(1 + 2\frac{H}{r}\right).$$

Zur Erleichterung der Zahlen-Berechnnng kann man die 4 in Klammern eingeschlossenen Glieder mit den betreffenden Argumenten t, e und B, φ, H, in Tafeln bringen, denen die Logarithmen der einzelnen Klammergrössen nnmittelbar zu entnehmen sind. Die 4 Logarithmen addirt man zu $\log\left(18\,400 \log \frac{B_1}{B_2}\right)$, erhält dadurch $\log h$ und somit h selbst.

Diese logarithmische Berechnung findet aber nur in seltenen Fällen Anwendung; im Allgemeinen ist die Rechnung mit „Seehöhen" bequemer. Aus obiger Formel bildete Jordan mit Einführung von Mittelwerthen für Deutschland die Näherungsformel.

$$h = 18\,464 \log \frac{B_1}{B_2} (1 + 0{,}003\,665\, t).$$

Man kann diesem Ansdrucke auch die Form geben

$$h = 18\,464 \log \left(\frac{K}{B_2} : \frac{K}{B_1}\right) (1 + 0{,}003\,665\, t)$$

und damit weiter

$$h = 18\,464\,(1 + 0{,}003\,665\, t) \log \frac{K}{B_2}$$
$$- 18\,464\,(1 + 0{,}003\,665\, t) \log \frac{K}{B_1}$$

Setzt man für K den mittleren Barometerstand in Meereshöhe, d. h. $K = 762$ mm und berechnet

$$H_2 = 18\,464\,(1 + 0{,}003\,665\, t) \log \frac{762}{B_2},$$

$$H_1 = 18\,464\,(1 + 0{,}003\,665\, t) \log \frac{762}{B_1},$$

so wird $h = H_2 - H_1$.

Die Werthe der Grössen H_1, $H_2 \ldots$, der sogenannten „rohen Seehöhen", kann man in Tafeln bringen mit den Argumenten B und t, nnd die ganze Berechnung des Höhenunterschiedes zweier Punkte, an denen die Barometerstände B_1 und B_2, sowie die Lufttemperaturen t_1 und t_2 beobachtet werden, besteht dann darin, dass man mit den Werthen B_1 und $t = \frac{t_1 + t_2}{2}$, sowie mit B_2 nnd t der Tafel die „rohen Seehöhen" H_1 und H_2 entnimmt und beide von einander abzieht. Diese Differenz $H_2 - H_1$ ist der gesuchte Höhenunterschied h.

Wnrde z. B. beobachtet

am oberen Punkte $B_2 = 728{,}7$; $t_2 = 18^0$,
am unteren „ $B_1 = 751{,}4$; $t_1 = 20^0$,

so wird $t = 19^0$ nnd damit

die rohe Seehöhe $H_2 = 383{,}3$ m,
„ „ „ $H_1 = 120{,}2$ „
der Höhennnterschied $h = 263{,}1$ m.

Solche Tafeln sind berechnet worden von Jordan*) für die Barometerstände von Zehntel zu Zehntel Millimeter und für die mittlere Lnfttemperatur von Grad zn Grad. Die erste Anflage erschien 1879 in der Ausdehnung von 630—764 mm Barometerstand und $5 - 25^0$ Lufttemperatur; die zweite 1886 erschienene Auflage hat in Bezug auf die Lnfttemperatnr eine Erweiternng bis zu 35^0 erfahren. Diese Erweiterung ist sehr zweckentsprechend, denn in den Sommermonaten steigt die mittlere Lufttemperatur nicht selten über 25^0. Da es schwierig ist, mit Hülfe der Thermometer „wahre" Lufttemperatnren bis auf Bruchtheile eines Grades genau zn bestimmen, so genügt die Abstufung von 1 Grad zn 1 Grad vollständig. Dem mittleren Barometerstande von 630 mm entspricht eine Meereshöhe von rund 1600 m. Da der höchste Berg im Schwarzwalde, der Feldberg, 1500 m, der Brocken nur 1140 m hoch ist, so genügt die Tafel im Allgemeinen für ganz Dentschland. Die Einrichtung derselben ist sehr beqnem, denn da die Barometerstände von Zehntel zu Zehntel Millimeter fortschreiten, so ist in vielen Fällen gar keine, oder doch nnr eine sehr einfache Interpolation nothwendig. Am Rande jeder Seite steht die zum mittleren Werthe des Barometerstandes nnd der Lnfttemperatnr gehörige „Höhenstufe", d. h. der 1 mm Druckdifferenz entsprechende Höhenunterschied, welcher für genäherte Rechnungen, Interpolation, Berechnung der Höhenstufe für Barometertheile u. s. w. vortheilhaft verwerthet werden kann. Bei sehr zahlreichen barometrischen Höhenmessungen, wie sie für technische Zwecke vorkommen, werden die Höhenunterschiede meist einige hnndert Meter nicht übersteigen, nnd da die mittlere Lufttemperatur im Laufe eines Tages meist als gleichbleibend angenommen wird, so kann auf einer und der-

*) Jordan. Barometrische Höhentafeln. Stuttgart 1886.

selben Seite eine grosse Zahl von Höhen abgelesen werden. Gieht dann die rohe Seehöhe für den Festpunkt, von welchem man ausging, z. B. 120,6 m mehr, als seine wahre Höhe heträgt, so hat man diese Zahl nur von den Seehöhen aller zn hestimmenden Punkte abzuziehen (was mit Hülfe eines Laufzettels oder dgl. geschieht), um die zn jeder Barometer-Ahlesnng gehörige Erdboden-Höhe unmittelbar hinschreihen zu können. Ein Zeichen für die praktische Brauchharkeit der Jordanschen Tafeln ist es, dass die zweite Auflage verhältnissmässig rasch der ersten folgte. Unserer Ansicht nach ist diese Tafel von den für technische Zwecke in Betracht kommenden numerischen Hülfstafeln die hequemste. In Bezug auf den früher erwähnten Einwurf, dass die Einführung des unveränderlichen Mittelwerthes $e:B = \frac{1}{100}$ zur Berücksichtigung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft hei tiefen Temperaturen theoretisch zu Widersprüchen führt, weist Jordan auf den Vortheil hin, welchen vorstehendes Verfahren gegenüber einer Erhöhung des Ausdehnungs-Coëfficienten der Luft biete, dass sich damit eine Berichtigungs-Tafel für wirklich heobachtete Fenchtigkeitszustände der Lnft bequemer berechnen lasse, — ein Fall, der allerdings hei der praktischen Verwerthnng selten eintreten werde.

Der Erste, welcher Tafeln für rohe Seehöhen berechnet hat, scheint Biot*) gewesen zu sein. Später kam eine von Radau**) für Null Grad Lnfttemperatur aufgestellte Tafel vielfach in Anwendung. Die Berücksichtigung anderer Lufttemperaturen geschah durch Multiplication des für Nnll Grad aus den Tafeln entnommenen Höhenunterschiedes mit dem Factor $(1 + 0{,}004\,t)$. Diese Tafeln sind, da sie die Seehöhen nur für Null Grad geben, wenig umfangreich, die Berücksichtigung der jedesmaligen Lufttemperatnr wird aher viel unhequemer, als bei den Tafeln von Jordan. Bei vereinzelten Messungen macht dies wenig aus; bei der Berechnung vieler hundert Höhenunterschiede aber sind die Tafeln mit zwei Eingängen weit vortheilhafter.

Ausführliche Tabellen zur Berechnung der vollständigen Barometerformel ohne Logarithmen gab Knnze***) heraus, unter Zugrundelegung der Formel

$$h = 18\,429{,}1 \log \frac{B_u}{B_o} (1 + 0{,}001\,834\,6\,[t_u + t_o])$$
$$\left(1 + 0{,}189\,05\left[\frac{d_u}{B_u} + \frac{d_o}{B_o}\right]\right)\left(1 + \frac{2h_u + h}{6\,378\,150}\right)$$
$$(1 + 0{,}002\,623 \cos 2\varphi),$$

in welcher die Bedeutung der einzelnen Glieder durch Vergleichung mit der früher mitgetheilten Jordan'schen Formel leicht klar wird.

---

*) Biot, tables barométriques portatives. Paris 1811.

**) Radau, moniteur scientifique. 1864.

***) Kunze, meteorologische und hypsometrische Tafeln. Dresden 1875.

Die Kunze'schen Tafeln geben der Reihe nach

I. mit dem Argumente B die rohen Seehöhen $H = 18\,429{,}1 \log \frac{760}{B}$ von $B = 500$ mm bis $B = 780$ mm von Zehntel zu Zehntel mm. Man bildet $h_1 = H_2 - H_1$, d. h. einen angenäherten Höhenunterschied h_1;

II. mit den Argumenten h_1 und $t_u + t_o$, d. h. der Summe der Thermometer-Angaben an dem unteren und oberen Beobachtungspunkte, den dieser Lufttemperatur entsprechenden Zuschlag $0{,}001\,834\,6\,(t_u + t_o)\,h_1$ von $t_u + t_o = 0^0$ bis $t_u + t_o = 60^0$ C. von Grad zu Grad. Ergebniss h_2;

III. mit den Argumenten B und dem Dunstdrucke d von 1 mm bis 12 mm den Zuschlag $0{,}189\,05 \frac{d}{b} h_2$. Ergebniss h_3;

IV. mit dem Werthe h_3 und der Meereshöhe des unteren Punktes h_u den Zuschlag $\frac{2\,h_u + h_3}{6\,378\,150} h_3$ wegen Abnahme der Schwere mit der Höhe. Ergebniss h_4;

V. mit der geographischen Breite φ und dem Werthe von h_4 den Zuschlag $0{,}002\,623 \cos 2\varphi\, h_4$ für Aenderung der Schwere mit der geographischen Breite. Ergebniss h_5.

Die Kunze'schen Tafeln sind, soweit uns bekannt, die vollständigsten und ausführlichsten zur Berechnung barometrisch gemessener Höhenunterschiede ohne Anwendung von Logarithmen. Die Einrichtung ist übersichtlich und bequem. Der Umstand, dass man die einzelnen Verbesserungen der zunächst berechneten Näherungswerthe unmittelbar in Zahlen erhält, macht ohne Weiteres anschaulich, welchen Fehler man bei Vernachlässigung einzelner Theile begeht, und welchen Einfluss Ungenauigkeiten in der Bestimmung der Lufttemperatur, des Fenchtigkeitsgehaltes der Luft u. s. w. haben.

Auf Veranlassung des Directors vom Observatorium in Tiflis wurde von seinem Assistenten Kiefer*) die Biot'sche Tafel neu berechnet und ihr zugleich eine andere Einrichtung gegeben, welche Frischauf**) benutzte, um für Reisende in der Alpenwelt u. s. w. ein handliches Täfelchen aus jener zusammenzustellen. Die Berechnung der Tafeln von Kiefer geschah für die rohen Seehöhen nach der Formel $H = 18\,393 \log \frac{760}{B}$ mit Benutzung der Laplace'schen Ziffernwerthe. Anstatt nun aber die Differenz der rohen Seehöhen $H_2 - H_1 = h_1$ zu bilden und diese mit dem Factor für Lufttemperatur zu multipliciren, bezw. den ihr entsprechenden procentischen Zuschlag für den Höhen-

*) Kiefer, Biot's Tafeln, neu berechnet und erweitert. Tiflis 1874.

**) Frischauf, Tafeln zur Berechnung barometrischer Höhenmessungen. Wien 1877.

unterschied zu bilden, giebt Kiefer den Einfluss der mittleren Lufttemperatur für jede einzelne Seehöhe und bildet damit

$$H'_2 = H_2 + 0{,}002\,(t_1 + t_2)\,H_2,$$
$$H'_1 = H_1 + 0{,}002\,(t_1 + t_2)\,H_1.$$

Die Differenz wird dann $h = H'_2 - H'_1$, d. i. der für Lufttemperatur verbesserte Höhenunterschied. Es erscheint dies Verfahren nmständlicher, als die Verbesserung des Höhenunterschiedes für Lufttemperatur. In Wirklichkeit ist es das auch, da man anstatt einer Höhenzahl h, deren zwei, H_1 nnd H_2, verbessern muss und dazu noch mit grösseren Zahlen zu rechnen hat. Der formelle Vortheil ist aber der, dass in der Tafel neben jeder Seehöhe die Temperatur-Verbessernng steht, mit welcher die berichtigte Seehöhe gebildet werden kann, während man in Tafeln wie der von Kunze znerst in der einen Tabelle die rohen Seehöhen aufsucht, und dann in einer zweiten Tabelle die Temperatnr-Verbesserung. Hat man viele Höhen zn bestimmen und will man genau rechnen, so ist das letztere Verfahren vorzuziehen. Für angenäherte Berechnnng einzelner grosser Höhenunterschiede rechnet die kleine Tafel von Frischanf, welche von 400 mm bis 780 mm Barometerstand reicht, ganz geeignet.

Eine andere Art Tabellen, welche vorzugsweise znr Berechnnng kleinerer Höhenunterschiede dieuen, erhält man durch Znsammenstellnng der Höhenstufen, d. h. der Höhenwerthe eines Millimeters Druckdifferenz für verschiedene mittlere Barometerstände und Lufttemperaturen. Eine solche Tafel berechnete unter Anderen Schoder*) mit Benutzung der Babinet'schen Formel

$$h = 15\,982\left(1 + 0{,}003\,665\,\frac{t_1 + t_2}{2}\right)\frac{b_1 - b_2}{b_1 + b_2}$$

mit $t_1 + t_2$ von -20^0 bis $+60^0$ nnd $b_1 + b_2$ von 1200 mm bis 1540 mm für $b_1 - b_2 = 1$ mm von Grad zu Grad und von zwei zu zwei Millimetern. Eine noch ausführlichere Tafel der Höhenstufen für Null Grad Lufttemperatur, aber für $b_1 - b_2$ von 1 mm bis 25 mm berechnete Neumeyer**) für mittlere Barometerstände von 780 bis 600 mm. Den für die jedesmalige Lufttemperatnr nothwendigen Zuschlag giebt eine zweite Tafel für Höhenunterschiede von 10—250 m und Lufttemperaturen von 0 bis 35^0.

Diese Tabellen sind an sich nicht bequem; vortheilhafter ist es, aus ihnen diejenigen Höhenstufen abzuleiten, welche den Theilen des benutzten Feder-Barometers entsprechen, und dann nnmittelbar mit Feder-Barometer-Theilen zu rechnen. Die Vergleichung des Feder-Barometers mit dem Quecksilber-Barometer ergiebt die Theilungs-Ver-

*) Schoder, Hülfstafeln für barometrische Höhenbestimmung. Stuttgart 1874.

**) L. Neumeyer, Hülfstafeln für barometrische Höhenmessungen. München 1877.

besserung, bezw. den Werth eines Feder-Barometer-Theiles in Quecksilber-Millimetern; eine einfache Multiplication liefert dann die Höhenstufe eines Feder-Barometer-Theiles für verschiedene Barometerstände und Lufttemperaturen.

Die im Vorigen mitgetheilten Formeln und Tabellen lassen sich in sehr mannigfacher Weise graphisch darstellen, und durch solche Darstellungen kann die Berechnung barometrischer Höhenmessungen nicht selten einfacher und namentlich übersichtlicher gestaltet werden. Am eingehendsten berichtet hierüber Vogler,*) der in seinem interessanten Werke über die Anfertigung graphischer Tafeln der barometrischen Höhenmessung einen besonderen Abschnitt widmet. Vogler bildet durch Einführen von Mittelwerthen die abgekürzte Barometerformel

$$h = 18\,412\,(\log b_o - \log b_n)\,(1 + 0{,}004\,t)$$

und stellt dieselbe in folgender Weise in zwei Feldern, Fig. 7, graphisch dar.

Das erste Feld enthält

$$h_o = 18\,412 \log b_o - 18\,412 \log b_n,$$

oder

$$18\,412 \log b_o = h_o + 18\,412 \log b_n$$

und entsteht in der Weise, dass man die Werthe von h_o und 18 412 log b_n an den wagerechten und senkrechten Linien eines Netzes abträgt und nach h_o und b_n beziffert. Ihren Durchschnittspunkten entsprechen dann Werthe von 18 412 log b_o. Die an den Achsen abgetragenen Grössen bilden die veränderlichen Coordinaten, und die Werthe von 18 412 log b_o als zugehörige Curven und gerade Linien, welche bei passender Wahl des Maassstabes die Coordinatenachsen nahezu unter 45^0 schneiden.

Das zweite Feld giebt mit dem aus dem ersten gefundenen Werthe von h_o den für Lufttemperatur verbesserten Höhenunterschied $h = (1 + 0{,}004\,t)\,h_o$ und ist an den Coordinatenachsen nach den Werthen von h_o und t beziffert. Der Gebrauch des Täfelchens ist hiernach unmittelbar anschaulich. Wurde z. B. beobachtet $b_o = 740$ mm; $b_n = 730$ mm; $t = 20^0$, so sucht man im Felde A auf der Abscissenachse 730 mm und geht auf der senkrechten Linie herab bis zur Linie für $b_o = 740$ mm. Dem Schnitte beider entspricht der Werth $h_o = 109$ m. Diesen liest man aber nicht in Zahlen ab, sondern überträgt ihn wagerecht auf das andere Feld B (durch ein Lineal oder dgl.) und findet in der Senkrechten für $t = 20^0$ den Höhenunterschied $h = 117$ m. Soll die Tafel noch Bruchtheile von Metern abzulesen gestatten, so muss man ihr schon für geringe Druck- und Höhenunterschiede grosse Abmessungen geben. Sie eignet sich daher wie Vogler hervorhebt, vorzugsweise zur Berechnung kleiner Höhenunterschiede, wie sie im Hügel- und Flachlande vorkommen.

---

*) Vogler, Anleitung zum Entwerfen graphischer Tafeln. Berlin 1877, S. 100.

Ein Diagramm znr graphischen Berechnung der Formel

$$h = 18\,516\ (\log B_1 - \log B_2)\ (1 + 0{,}003\,665\,t)$$

giebt Jordan*). Er setzt

$$h = 18\,516\ (\log B_1 - \log B_2)\ (1 + 0{,}003\,665 \cdot 30^0)\left(\frac{1 + 0{,}003\,665\,t}{1 + 0{,}003\,665 \cdot 30^0}\right)$$

und $\frac{1 + 0{,}003\,665\,t}{1 + 0{,}003\,665 \cdot 30^0} = \cos\alpha$, womit obige Formel übergeht in

$$h = 20\,552\ (\log B_1 - \log B_2) \cos\alpha.$$

Trägt man die Werthe von $\log B_1 - \log B_2$ in passendem Maassstabe auf einer Linie von einem gemeinsamen Nullpunkte aus ab (Fig. 3), so kann man dieser „Barometer-Theilung" die Differenz $\log B_1 - \log B_2$ als Länge entnehmen durch Abgreifen mit dem Zirkel. Zur Multiplication mit cos α setzt man im Strahlendiagramme der Lufttemperaturen, für welches die Werthe von α mit $t = 0^0; 5^0; 10^0 \ldots$ bis $t = 30^0$ nach obiger Formel berechnet wurden, dann die eine Zirkelspitze in O ein, die andere auf dem Strahle für die beobachtete Lufttemperatur z. B. 20^0, und erhält die Projection AB von AO auf die Achse ($t = 30^0$) durch Suchen des kürzesten Abstandes AB mittelst Zirkelschlages, wie die Figur es andeutet. Den Werth von AB hat man dann noch mit 20 552 zu multipliciren, was dadurch geschieht, dass man die Länge AB auf einer „Höhentheilung", deren Einheit 20 552 mal kleiner ist, als die Einheit der Barometertheilung, abliest. Wurde z. B. beobachtet $B_1 = 760$ mm, $B_2 = 730$ mm, $t = 20^0$, so nimmt man die Länge zwischen den Strichen für 750 und 730 auf der „Barometertheilung" in den Zirkel, geht damit im Strahlendiagramme auf den Strahl für 20^0, erhält durch Zirkelschlag die Multiplication mit cos α und durch Abgreifen auf der „Höhentheilnng" dann den Höhenunterschied 233 m. Diese Höhentheilung kann man auch unmittelbar auf der senkrechten Linie OC des Strahlendiagrammes abtragen, oder, noch besser, sowohl die Barometertheilung, wie auch die Höhentheilnng beweglich machen. Man trägt dazu beide am Rande eines Papierstreifens ab, legt die Höhentheilung so an die Senkrechte OC, dass am Punkte O die Höhe des Ausgangspunktes über NN abgelesen wird, und die Barometertheilung so an OA, dass O auf B_1 fällt. Da die Tagestemperatnr meist übereinstimmend angenommen wird, so liest man dann in der Wagerechten für A und in denjenigen aller anderen beobachteten Barometerstände die Höhen über NN für die zugehörigen Beobachtungspunkte ab. Macht man die Barometertheilung, anstatt für Millimeter des Quecksilber-Barometers, unmittelbar für die Angaben des Feder-Barometers, d. h. die ihnen entsprechenden Barometerstände, so umgeht man die numerische Berücksichtigung der Theilungs-Berichtigung und kann mit

*) Jordan, Zeitschr. für Verm. 1873, S. 306.

den Ablesungen unmittelbar die Höhen über NN finden. Auch die Verbesserung der Federbarometer-Ablesungen für die Instrnmenten-Temperatur lässt sich beim Anlegen der Barometertheilung graphisch berücksichtigen, und, wenn man sich „Höhentheilungen" für alle vorkommenden Lufttemperaturen macht, welche anstatt der Multiplication mit 20 552, unmittelbar die Multiplication mit 20 552 cos α geben, so brancht man das Strahlen-Diagramm für Lufttemperaturen gar nicht, sondern kann von der Barometertheilung ohne Weiteres auf die Höhentheilung für die passende Lufttemperatur übergehen.

Auf solchen Ueberlegungen beruht ein graphisches Verfahren, welches Steinach auf S. 52 des Jahrganges 1881 dieser Zeitschrift mittheilt und durch ein Beispiel erläutert. Steinach trägt mit Hülfe einer beweglichen Barometertheilung alle Federbaromcter-Ablesungen, welche an den zu bestimmenden Punkten und an der Vergleichsstation gemacht wurden, von einer gemeinsamen Basis ausgehend, neben einander auf Millimeterpapier auf (Fig. 8). Die an der Vergleichsstation gemachten Ablesungen würden Punkte ergeben, welche in gleichem Abstande von der Basis liegen, wenn der Luftdruck sich nicht änderte; andernfalls giebt die sie verbindende Linie, die „Luftdruckscurve", die Schwankungen des Luftdrucks an. Der Abstand der im Felde aufgenommenen Punkte von dieser Curve ist die für Aenderung des Luftdrncks verbesserte Barometer-Differenz, und die Multiplication derselben für Lufttemperatur geschieht dadurch, dass man diese Abstände dann mit der zur Lufttemperatur passenden Höhentheilung abgreift, bezw. abliest. Die Luftdruckscurve bildet die gemeinsame Wagerechte, deren Höhe gleich der Meereshöhe der Vergleichsstation ist. Legt man diese Zahl der Höhentheilung an die Luftdruckscurve an, so liest man bei den Beobachtungspunkten unmittelbar deren Höhen ab. Wurde das Barometer im Felde auch an bekannten Festpnnkten beobachtet, so müsste man bei fehlerfreien Messungen nun an der Höhentheilung ihre Höhen genau ablesen. Legt man umgekehrt, die bekannten Höhen an die Festpunkte an, so muss an die „Luftdruckscurve" die Höhe der Vergleichsstation zu liegen kommen. Beobachtungsfehler, Aenderungen der Instrumente u. s. w. werden kleine Abweichungen ergeben, deren Berücksichtigung zu einer „verbesserten Luftdruckscnrve" führt. Auch kann man die letztere, wenn eine hinreichende Anzahl bekannter Festpnnkte im Felde mitbeobachtet wurde, nur aus diesen bilden u. s. w. Durch die Vergleichung der aus correspondirenden Beobachtungen an der Ansgangsstation erhaltenen Luftdruckscurve mit den Curvenpunkten, welche das Ergebniss der an bekannten Punkten im Felde gemachten Ablesungen sind, sieht man sehr deutlich, ob Versehen, Aenderungen der Instrumente, sprungweise Schwankungen des Luftdrucks und dergl. vorgekommen sind. Das Verfahren erlaubt auf einen Blick eine Beurtheilung der Genauigkeit der ganzen Messung, der Zahl der benntzten

Festpunkte, der Instrumenten-Aenderungen, der Luftdruck-Schwankungen u. dergl., und wird dadurch für umfangreiche Aufnahmen mit Feder-Barometern sehr übersichtlich. Bei der Linksrheinischen Bahn werden die barometrischen Höhenmessungen allgemein nach diesem Verfahren berechnet, — ein Beweis, dass es sich gut bewährt hat.

Die Einrichtung der Tabellen für rohe Seehöhen ist, wie früher bemerkt wurde, in der Art verschieden, dass die einen nur die den Barometerständen bei Null Grad Lufttemperatur entsprechenden rohen Seehöhen enthalten, deren Unterschied dann für die jeweilige Lufttemperatur verbessert werden muss, z. B. die Tabellen von Radau-Kuntze u. s. w., während andere unmittelbar die für Lufttemperatur verbesserten Werthe geben, wie die Tabellen von Jordan, bezw. durch eine kleine Nebenrechnung zu bilden gestatten, wie die Tabellen von Biot, Kiefert u. s. w.

Die graphische Darstellung der ersteren geschieht dementsprechend in zwei Tafeln, diejenige der letzteren in einer Tafel. Schreibt man die Barometerformel für die rohen Seehöhen

$$h = 18\,464\ (1 + 0{,}003\,665\,t)\ \log \frac{760}{B},\ \text{oder}\ h = a \cdot b,$$

wo a und b von der Lufttemperatur und dem Barometerstande abhängige Werthe bedeuten, so sind drei Darstellungs-Arten möglich, je nach der Wahl der beiden Grössen, welche man als veränderlich betrachten will.

Schreibt man an die wagerechten und senkrechten Linien eines Netzes die Seehöhen h und die Barometerstände b, so erhält man für jeden Werth von t eine Curve, bezw. eine gerade Linie als Ort derjenigen Punkte, in denen der Schnitt der Coordinatenlinien zwei bei dieser Temperatur t zusammengehörigen Werthen von Seehöhe und Barometerstand entspricht. Solche Linien kann man für alle in Betracht kommenden Lufttemperaturen von Grad zu Grad, bezw. von 5 Grad zu 5 Grad construiren u. s. w. Sie treffen sämmtlich im Punkte für die Seehöhe Null zusammen und divergiren um so mehr, je grösser die Seehöhen werden.

Will man Curven gleicher Seehöhen erhalten, so sieht man a und b als veränderlich an, schreibt an die Coordinatenachsen Barometerstände und Lufttemperaturen und verbindet alle Punkte, in denen der Schnitt der Coordinatenlinien zwei für eine bestimmte Seehöhe, z. B. 100, oder 200 . . . Meter zusammengehörigen Werthen von Barometerstand und Lufttemperatur entspricht.

Sieht man endlich h und a als veränderliche Grössen an und beziffert die Netzlinien nach Seehöhen und Lufttemperaturen, so erhält man in ganz entsprechender Weise Linien gleicher Barometerstände.

Die erste Art der Darstellung wählte Rath*). Bei kleinen Seehöhen fallen die Temperaturlinien sehr nahe zusammen; man muss daher für den der Seehöhe Null entsprechenden Barometerstand einen sehr hohen Luftdruck nehmen (Rath setzte $B_0 = 778$ mm), aber auch dann bekommt man ein Strahlen-Diagramm von wenig bequemer Form.

Vogler**) formte daher die Rath'schen Barometertafeln um, indem er Linien gleicher Seehöhen konstruirte.

Weilenmann***) endlich wählte die dritte Art der graphischen Darstellung, wie dies Fig. 5 veranschaulicht. Es ist dies ein Stück seiner, für Seehöhen bis zu 4000 m entworfenen Tafeln in natürlicher Grösse. Dieselben sind für den Gebrauch in den Alpen bestimmt und gewähren eine Genauigkeit des Abgreifens bis auf 1—2 m. Für Hügel- und Flachland kann man das in Betracht kommende Stück entsprechend grösser zeichnen. Die neben der graphischen Darstellung stehenden Zahlen geben die Höhen-Verbesserungen, welche dem mittleren Feuchtigkeitsgehalte der Luft im Winter, Frühling, Sommer und Herbste entsprechen.

Die von Vogler†) herausgegebenen Barometertafeln enthalten zwei graphische Darstellungen der Seehöhen-Tabellen. Tafel I ist für grosse Höhenunterschiede entworfen und reicht deshalb von 780 mm bis 530 mm bei — 15° bis 30° Lufttemperatur. Tafel II gestattet ein Abgreifen bis auf einzelne Decimeter und reicht von 774 mm bis 630 mm bei — 15° bis 30° Lufttemperatur. Ihre Benutzung verlangt jedenfalls sehr gute Augen.

Die andere Art von Seehöhen-Tabellen gab in einer Tafel die rohen Seehöhen nur für eine bestimmte Lufttemperatur, Null oder 15 Grad. Man bildet zur Berechnung des Höhenunterschiedes zunächst die Differenz der zwei, den Barometerablesungen entsprechenden, rohen Seehöhen und sucht in einer zweiten Tabelle die Verbesserung für die beobachtete Lufttemperatur. Dem entsprechend giebt Vogler in seinem mehrfach erwähnten Werke in zwei getrennten Feldern eine graphische Darstellung dieser Tafeln. Das erste Feld enthält zwei nebeneinander fortlaufende Theilungen, von denen die eine nach Barometerständen von Zehntel zu Zehntel Millimeter, die andere nach Seehöhen von Meter zu Meter beziffert ist. Zwischenliegende Werthe werden graphisch interpolirt. Diese Tafel reicht bei kleinem Umfange bis zu Seehöhen von mehreren tausend Metern und gestattet ein Ablesen bis auf einzelne Decimeter. Die Unbequemlichkeit ist nur die, dass die Verbesserungen

*) Franz Rath, Bestimmung der Seehöhen auf graphischem Wege. Wien 1871.

**) Vogler, Anleitung zum Entwerfen graphischer Tafeln. Sechs graphische Tafeln zum Schnellrechnen u. s. w. Sonderausgabe des vorgenannten Werkes.

***) Weilenmann, Professor an der Kantonschule. Zürich.

†) Vogler, Graphische Barometertafeln. Braunschweig 1880.

für die Lufttemperatur nach Bildnng der Seehöhen-Unterschiede einer zweiten Tafel entnommen werden müssen. Dieser Uebergang von einer Tafel zur andern ist, wie Vogler bemerkt, stets mit Verlust an Zeit und Sicberheit der Ergebnisse verknüpft.

Verschiedenartigster Darstellung fähig ist die Babinet'sche Formel $h = 16\,000\ (1 + 0{,}004\,t)\ \frac{b_1 - b_2}{b_1 + b_2}$.

Es lassen sich Tafeln entwerfen mit zwei Feldern, von denen das eine die Höhenstufen $m = 16\,000\ (1 + 0{,}004\,t)\ \frac{1}{b_1 + b_2}$, das andere das Product $m\ (b_1 - b_2)$ giebt. Solche Tafeln entwarf Hettig*), welcher mit Schmidt**) Barometer-Aufnahmen 1873 in Unterfranken ausführte.

Vogler giebt in einem Felde mit den Argumenten $b_1 + b_2 = 1000$ mm bis $b_1 + b_2 = 1600$ mm, und $t = -15^0$ bis $t = 35^0$ die Werthe der Höhenstufen $m = 16\,000\ (1 + 0{,}004\,t)\ \frac{1}{b_1 + b_2}$, d. h. die ganze Schoder'sche Tabelle auf verhältnissmässig kleinem Raume. Wenn man mit Höhenstufen rechnen will, führt man besser die Federbarometer-Ablesnngen nicht erst auf das Quecksilber-Barometer zurück, sondern bildet sich eine Tafel der Höhenstnfen für die Angaben des betreffenden Feder-Barometers, wie bereits früher erwähnt wurde.

Setzt man $h = h_1 + 0{,}004\,t\,h_1$, wo h_1 den Werth von h für Null Grad Lufttemperatur bedentet, so kann man, entsprechend den Tabellen von Neumeyer, eine Tafel mit zwei Feldern entwerfen, deren erstes $h_1 = 16\,000\ \frac{b_1 - b_2}{b_1 + b_2}$ giebt, während mit dem so gefundenen h_1 das zweite den Höhenunterschied $h = (1 + 0{,}004\,t)\ h_1$ abzulesen gestattet. Entsprechend dem Früheren erhält man in beiden Fällen, wie bei der graphischen Construction der Seehöhen-Tabellen, drei verschiedene Darstellungen, je nachdem man nnter den 3 in Betracht kommenden Grössen die eine als unveränderlich auswählt und dementsprechend die beiden anderen als veränderlich betrachtet. Es würde zn weit führen, auf alle diese Formen hier näher einzugehen; sie sind leicht auszuführen, und es mag daher die Darstellung der Babinet'schen Formel nach Vogler in zwei zusammenhängenden Feldern, Fig. 4, als Beispiel hier genügen.

Bei der Berechnung barometrischer Höhenmessungen lässt sich in vortheilhafter Weise vom logarithmischen Rechenschieber Gebrauch machen. Da Prodncte von der Form a. b. c. mit Hülfe des Läufers sich leicht bilden lassen, so können die Verbesserungen wegen der Lufttemperatur, $0{,}004\,t\,h_1$, unmittelbar eingestellt und abgelesen werden,

*) Hettig. Zeitschrift des bayerischen Arch.- und Ing.-Vereins 1873, S. 48, 63 und 94.

**) Schmidt. Ueber den praktischen Werth Naudet'scher Aneroide. München 1876.

gleichviel ob h_1 als Differenz der rohen Seehöhen, oder nach der Babinet'schen Formel berechnet werde. Im letzteren Falle genügt bei kleineren Höhenunterschieden der Rechenschieber ebenfalls zur Berechnung des Productes $h_1 = 16\,000 \frac{b_1 - b_2}{b_1 + b_2}$, d. h. des Höhenunterschiedes für Null Grad Lufttemperatur. Hat man eine Tabelle der Höhenstufen $m = 16\,000\,(1 + 0\,004\,t) \frac{1}{b_1 + b_2}$ für Feder-Barometer-Theile sich berechnet, so braucht man nur $b_1 - b_2$ zu bilden und mit dem entsprechenden Werthe von m zu multipliciren. Diese Art der Berechnung ist in vielen Fällen äusserst bequem. Man kann aber auch die ganze Babinet'sche Formel mit dem Rechenschieber einstellen, wenn man an ihm eine kleine Hülfstheilung anbringt, wovon wir bei ausgedehnten Höhenaufnahmen für die Linksrheinische Bahn vortheilhaft Gebrauch gemacht haben. Man schreibt die Formel zu dem Zwecke

$$h = \frac{16\,000}{b_1 + b_2}\,(1 + 0{,}002\,[t_1 + t_2])\,(b_1 - b_2)$$

und stellt das Product der drei Factoren ein. Der Werth $\frac{16\,000}{b_1 + b_2}$ wird zwischen 10 und 20 liegen, entsprechend $b_1 + b_2 = 1600$ mm und $b_1 + b_2 = 800$ mm, d. h. mittleren Barometerständen zwischen 800 und 400 mm. Ist z. B. $b_1 = 753$ mm, $b_2 = 747$ mm, so wird $b_1 + b_2 = 1500$, und wenn man an der unteren Theilung des Rechenschiebers die 1,6 des Schiebers über 1,5 des Lineals stellt, so würde man über der 1 des Lineals den Werth $\frac{16\,000}{1500} = 10{,}66$ mm ablesen können.

Dieser Werth ist zu multipliciren mit $(1 + 0{,}002\,[t_1 + t_2])$, z. B. für $t_1 + t_2 = 30^0$ mit 1,6. Hierzu führt man den Läufer auf die 1 des Schiebers und rückt diesen um 1,06 vor. Dann liest man über $b_1 - b_2 = 6$ das Gesammtproduct $h = 67{,}7$ m ab. Die Multiplication mit $1 + 002\,(t_1 + t_2)$ verlangt für je 1^0 Zunahme eine Vermehrung um $^1/_{500}$ des Betrages von h_1, sie kann daher auch ausgeführt werden mit Benutzung der Theilstriche 5,0; 5,01; 5,02 usw., und man kann sich die Einstellung erleichtern, wenn man an die Theilstriche des Schiebers

5	5,1	5,2	5,3
0^0	10^0	20^0	30^0

und ebenso rückwärts

4,9	4,8
-10^0	-30^0

schreibt (Fig. 6). War dann im vorigen Beispiele wieder die 1,6 des Schiebers über 1,5 des Lineals gestellt, so führt man den Index des Läufers auf die 5,0 des Schiebers und schiebt den letzteren vor, bis 5,3 (30^0) an die Stelle von 5,0 tritt; dann liest man über der 6 des Lineals den Höhenunterschied $h = 67{,}7$ ab. Ueber die 1,6 des Schiebers schreibt man ein B zur „Erinnerung". Man kann aber auch, anstatt den Strich 1,6 zu benutzen, sich eine besondere Marke am Schieber machen und dieser gegenüber Striche für die mittleren Barometer-, bezw.

Federbarometer-Stände als besondere Theilung anbringen und dergl.*) Da an der unteren Theilung des Rechenschiebers bis auf $^1/_{1000}$ abgelesen werden kann, so reicht die Genauigkeit für die Bedürfnisse der Praxis aus. Die Berechnung mit dem Rechenschieber bietet den Vortheil, dass die ganze Vorrichtung sehr wenig umfangreich ist; sodann ermüdet das Einstellen und Ablesen an ihm die Augen auf die Dauer nicht so sehr, wie andere graphische Darstellungen, so dass wir ihn als das bequemste Hülfsmittel zur Berechnung barometrischer Höhenmessungen betrachten möchten.

Bei einem Rückblicke auf die im Vorstehenden beschriebenen Verfahren barometrischer Höhenmessungen, sowie der Hülfsmittel der numerischen und graphischen Berechnung erscheint die Reichhaltigkeit so gross, dass wohl Jeder ein seinen Bedürfnissen zusagendes Verfahren sich wird auswählen können. Die Darstellung macht keinen Anspruch auf Vollständigkeit, doch glaube ich, das Wesentlichste hervorgehoben zu haben.

Die dienstliche Stellung und die Gehaltsordnung der Landmesser in Baden.

Auszug aus dem Beamtengesetz für das Grossherzogthum Baden, vom 24. Juli 1888, über die mit Vermessungsarbeiten beschäftigten Beamten.

Beamter im Sinne dieses Gesetzes ist jede Person, welche sich auf Grund einer Entschliessung des Landesherrn oder einer vom Landesherrn zur Verleihung der Beamteneigenschaft als zuständig erklärten Behörde in einem Dienstverhältniss zum Staate befindet.

Die etatmässigen Beamten gelten nach einer Dienstzeit von fünf Jahren, von der ersten etatmässigen Anstellung an gerechnet, als unwiderruflich angestellt. Aus besonderen Gründen kann der Eintritt der Unwiderruflichkeit bis zum Ablauf des siebenten Dienstjahres erstreckt werden.

Das Diensteinkommen besteht je nach der Art der einem Beamten zukommenden Bezüge aus:

1. Gehalt,
2. Wohnungsgeld,
3. wandelbaren Bezügen,
4. Dienstaufwands-Entschädigung.

Für die Bemessung des Ruhe-, Unterstützungs- und Versorgungsgehalts, sowie des Wittwenkassenbeitrags der etatmässigen Beamten ist der Einkommensanschlag zu Grunde zu legen.

*) Koppe, Zeitschrift für Verm. 1874, S. 17. — Vogler, Anleitung zum Entwerfen graphischer Tafeln.

Der Einkommensanschlag setzt sich je nach der Art der den Beamten zukommenden Bezüge aus folgenden Bestandtheilen zusammen:

1. aus dem Betrag des dem Beamten bewilligten Gehaltes,
2. aus dem anschlagsmässigen Betrag des Wohnungsgeldes,
3. aus dem geordneten Werthanschlage für wandelbare Bezüge.

Jeder etatmässige Beamte, welcher das Diensteinkommen wesentlich in der Form von Gehalt bezieht, hat Anspruch auf Wohnungsgeld.

Der Betrag des Wohnungsgeldes richtet sich einerseits nach der Dienstklasse, welcher die Amtsstelle des Beamten angehört, andererseits nach der Ortsklasse.

Die Vermessungs-Beamten sind in die IV. und V. Dienstklasse eingereiht und beziehen als Wohnungsgeld nachstehend angegebene Beträge:

Dienstklasse.	Abtheilung.	Jahresbetrag des Wohnungsgeldes in Mark für die Ortsklasse:		
		I.	II.	III.
IV.	E u. F	420	250	170
V.	G u. H	260	160	115

Bei der Versetzung eines Beamten in den Ruhestand wird der Einkommensanschlag für das Wohnungsgeld mit dem für die erste Ortsklasse festgesetzten Betrag der für die Amtsstelle massgebenden Dienstklasse aufgenommen.

Ein etatmässiger Beamter kann in den Ruhestand versetzt werden, wenn er entweder:

1. Das fünfundsechzigste Lebensjahr zurückgelegt hat und durch sein Alter in seiner Thätigkeit gehemmt, oder
2. wegen eines körperlichen Gebrechens oder wegen Schwäche seiner körperlichen oder geistigen Kräfte dienstunfähig geworden, oder
3. seit mindestens einem Jahr durch Krankheit von der Versehung seines Amtes abgehalten ist.

Der Ruhegehalt beträgt, wenn die Zuruhesetzung nach vollendetem zehnten, jedoch vor vollendetem elften Dienstjahr eintritt, dreissig Procent der Summe, welche unmittelbar vor der Zuruhesetzung den Einkommensanschlag des Beamten darstellt, und steigt von da an mit jedem weiter zurückgelegten Dienstjahr um ein und einhalb Procent jener Summe.

Der Ruhegehalt darf fünfundsiebenzig Procent des Einkommensanschlags nicht übersteigen.

Für den Anspruch auf Ruhegehalt kommt die gesammte im Beamtenverhältnisse zugebrachte Zeit in Anrechnung.

Die Hinterbliebenen eines etatmässigen Beamten erhalten während der auf den Todestag folgenden drei Monate den vollen Betrag des von dem Beamten bezogenen Gehaltes und Wohnungsgeldes und des für den Hauptdienst etwa verliehenen Nebengehaltes als Sterbegehalt.

Hinterbliebene eines Beamten, welcher im Zeitpunkt des Todes Ruhegehalt bezog, erhalten als Sterbegehalt den dreimonatlichen Betrag des Rnhegehaltes.

Als Hinterbliebene gelten die Wittwe, so lange sie sich nicht wieder verheirathet, und die ehelichen Kinder bis zum vollendeten achtzehnten Lebensjahr.

Keinen Anspruch auf Versorgungsgehalt haben die Wittwe nnd die hinterbliebenen Kinder eines Beamten ans solcher Ehe, welche erst nach dessen Versetznng in den Ruhestand geschlossen ist, ausgenommen, wenn der Ruhestand ein einstweiliger war.

Keinen Anspruch auf Wittwengeld hat die Wittwe, wenn die Ehe mit dem verstorbenen Beamten in einer Zeit abgeschlossen ist, zu der das Leben desselben in Folge von Krankheit ernstlich bedroht war, sofern der Tod innerhalb dreier Monate, vom Eheabschlnss an gerechnet, erfolgt.

Das gesetzliche Wittwengeld beträgt dreissig Procent des maassgebenden Einkommensanschlages.

Das gesetzliche Waisengeld für die Kinder beträgt:

a. wenn deren Mutter lebt und zur Zeit des Todes des Beamten zum Bezug von Wittwengeld berechtigt war: zwei zehntel des Wittwengeldes für jedes Kind;
b. für Kinder, deren Mutter nicht mehr lebt oder zur Zeit des Todes des Beamten zum Bezug des Wittwengeldes nicht berechtig war:
   wenn nur ein Kind dieser Art vorhanden ist: vier zehntel,
   wenn zwei Kinder dieser Art vorhanden sind: sieben zehntel,
   wenn drei oder mehr Kinder dieser Art vorhanden sind: für jedes derselben drei zehntel
   des Wittwengeldes.

Wenn die Wittwe dreissig oder mehr Jahre jünger war als der verstorbene Beamte, so mindert sich das berechnete Wittwengeld bei einem Altersunterschied von

vollen 30 bis 35 Jahren: um ein zehntel,
mehr als 35, aber nicht über 40 Jahren: um zwei zehntel,
von mehr als 40 Jahren: um drei zehntel.

Jeder etatmässige Beamte ist zur Zahlung von Wittwenkassenbeitrag verpflichtet.

Der Wittwenkassenbeitrag wird regelmässig in denjenigen Zeitabschnitten, in welchen das Diensteinkommen oder der Ruhegehalt zahlbar ist, durch Einbehaltung eines entsprechenden Theiles dieser Bezüge erhoben.

Der Wittwenkassenbeitrag beträgt, so lange der Beamte sein Diensteinkommen bezieht, drei Procent des maassgebenden Einkommensanschlages.

Der Wittwenkassenbeitrag eines im Ruhestand befindlichen Beamten beträgt von dem Zeitpnnkt an, wo der Bezug des Diensteinkommens aufhört, drei Procent des gesetzlichen Ruhegehaltes.

Die vor dem Inkrafttreten dieses Gesetzes als Staatsdiener oder Bedienstete der Civilstaatsverwaltung angestellten Beamten sind, sofern ihre Anstellung in diesem Zeitpunkte bereits unwiderruflich geworden war, als etatmässig und unwiderruflich angestellte Beamte im Sinne dieses Beamtengesetzes zu behandeln, und zwar auch dann, wenn sie nach den zum Vollzug des Gesetzes erlassenen Bestimmungen nicht zu dieser Klasse von Beamten gehören würden.

Wer beim Inkrafttreten dieses Gesetzes einen Rechtsanspruch auf lebenslänglichen Ruhegehalt für den Fall seiner Zuruhesetzung bereits erdient hat, erhält bei seiner späteren Versetzung in den Ruhestand mindestens denjenigen Betrag, welcher sich nach seiner, auf Grund der bisherigen Vorschriften bestimmten gesammten Dienstzeit und nach den bis zum Inkrafttreten dieses Gesetzes für ihn geltenden Bestimmungen berechnet.

Dieses Gesetz tritt gleichzeitig mit der Gehaltsordnung, und zwar auf den 1. Januar 1890, in Wirksamkeit.

Gehalts-Tarif.

	Anfangsgehalt	Höchster Gehalt	Anfangszulage: Frist für die	Anfangszulage: Betrag der	Ordentl. Zulage: Frist für die	Ordentl. Zulage: Betrag der	Diäten
Abtheilung E. IV. Dienstklasse.	ℳ	ℳ	Jahre	ℳ	Jahre	ℳ	ℳ
1. Der Obergeometer bei der Generaldirection der Staatseisenbahnen, als Vorsteher des technischen Zeichenbüreaus							10
2. Der Obergeometer an der technischen Hochschule, als zweiter Lehrer der praktischen Geometrie	2000	4200	2	400	3	400	12
3. Der Vermessungsinspector, als Vorsteher des Büreaus für Katastervermessung und Feldbereinigung.							10
Abtheilung F. IV. Dienstklasse.							
1. Vermessungsrevisoren und der Forstobergeometer							
2. Bezirksgeometer und Forstgeometer (Gehaltsklasse I)	2000	3600	2	300	3	350	10
3. Zeichner (Gehaltsklasse I)	1800	3300	2	300	3	200	10
Abtheilung G. V. Dienstklasse.							
1. Revisionsgeometer							
2. Bezirksgeometer und Forstgeometer (Gehaltsklasse II)	1800	3200	2	300	3	200	7
3. Trigonometer							
Abtheilung H. V. Dienstklasse.							
1. Vermessungsassistenten	1400	2600	2	200	3	200	6
2. Zeichner (Gehaltsklasse II)	1500	2500	2	200	3	150	—

Bemerkungen. Nach dreijährigem Bezug des höchsten Gehaltes ihrer Kategorie können Alterszulagen verwilligt werden, nämlich:

den	Beamten	der	Abtheilung	E	300 ℳ
„	„	„	„	F 1 und 2 .	200 „
„	„	„	„	F 3	100 „
„	„	„	„	G	100 „
„	„	„	„	H	75 „

Die Bezirksgeometer erhalten noch jährliche Büreauaversen von 230 bis 300 ℳ.

Die Diäten werden berechnet mit $^4/_{10}$ für einen halben Tag, $^7/_{10}$ für einen Tag ohne Uebernachten und $^{10}/_{10}$ für einen vollen Tag.

Die Verordnung vom Jahre 1875 über die Belohnung der Bezirksgeometer, siehe Zeitschr. f. Verm. XV. Band, 1886, Seite 366, 367 und 400, ist theilweise abgeändert.

Die Gebühren der nicht besoldeten Geometer sind enthalten in der landesherrlichen Verordnung vom 29. März 1883. Die Ausbildung, Prüfung und dienstpolizeiliche Ueberwachung des zur Ausübung der Feldmesskunst öffentlich bestellten Personals betr. siehe Zeitschr. f. Verm. XII. Band, 1883, Seite 266—272.

Die Tagesdiät der besoldeten Geometer beträgt 6 ℳ.

Die technischen Gehülfen und Schreibgehülfen der Bezirksgeometer sind nicht als Beamte im Sinne des Beamtengesetzes zu betrachten, da sie in directem Dienstverhältniss zu dem Bezirksgeometer stehen. Die Gebühren derselben sind mitgetheilt in der Zeitschr. f. Verm. XV. Band, 1886, Seite 367.

Karlsruhe, October 1888. *Dr. M. Doll.*

Kleinere Mittheilungen.

Kulturingenieurgesuch.

Unter dieser Ueberschrift ist Heft 16, S. 364 dieses Blattes eine aus der landw. Zeit. für Rheinpreussen entnommene Bekanntmachung wiedergegeben, deren Inhalt und Zusatz näherer Besprechung bedürfen.

Das Lehrercollegium einer landwirthschaftlichen Winterschule wird aus mehreren Landwirthschaftslehrern, einem Kreisthierarzt, sowie mehreren Elementarlehrern gebildet. In dieser Körperschaft steht der hin und wieder noch zugezogene Kulturingenieur hinsichtlich des Dienstverhältnisses und Gehaltsbezugs am ungünstigsten, denn die übrigen Herren sind entweder dauernd und mit ausreichendem Gehalt vom Hauptverein angestellt, oder ihre Lehrthätigkeit ist ein Neben-

amt und die Vergütung für dieselbe eine Nebeneinnahme, während für den Techniker das bewilligte Gehalt von 1200 Mark die Haupteinnahme bildet. Es wird ihm weder ein Zuschuss durch Privatarbeiten garantirt, noch die Gewissheit geboten, dass er hinsichtlich derselben gegen Mitbewerb geschützt ist, denn offenbar werden weder Katastercontroleure noch Privattechniker auf die Ausführung geometrischer u. s. w. Privatarbeiten verzichten und überdies müssen auch die in Aussicht gestellten kulturtechnischen Leistungen sofort ihr Ende finden, wenn das Consolidationsverfahren eingeleitet wird.

Während für die Stellen der landwirthschaftlichen Fachlehrer junge Leute, welche das sogenannte kleine landwirthschaftliche Examen bestanden haben (dessen Ablegung — schriftlich ohne Klausur und mündlich 3 Stunden — von dem Nachweise eines mehrjährigen landwirthschaftlichen Betriebs und einem auf Grund des „Einjährigen" Zeugnisses ermöglichten, drei- bis viersemestrigen Studium an einer höheren landwirthschaftlichen Lehranstalt abhängt), angenommen werden, setzt man bei dem Kulturingenieur mit Recht voraus, dass er vor der Berufung eine längere erfolgreiche Praxis aufzuweisen hat, bietet ihm aber während seines Dienstverhältnisses trotzdem nur eine, dem Director und in der Regel auch sämmtlichen Lehrern nachgeordnete, jederzeit kündbare Stellung, die erfahrungsmässig mit der Zeit um so unsicherer und unhaltbarer wird, je häufiger ihr Inhaber in die Lage kommt, Privatarbeiten für die Landwirthe des Bezirks, unter der Concurrenz staatsseitig angestellter Fachgenossen, auszuführen und nach dem Landmessertarif zu liquidiren, oder je gewissenhafter derselbe als technischer Inspector einer Meliorationsgenossenschaft seiner Pflicht nachzukommen bestrebt ist. Im Interesse der landwirthschaftlichen Centralvereine dürfte es daher liegen, tüchtige Ingenieure mit ausreichendem Gehalt und besonderer Gewährung von Reisekosten, Feldzulagen, Erstattung der baaren Auslagen etc. für jeden Auftrag, anzustellen und dagegen die durch Privatarbeiten entstehenden Nebeneinnahmen von den Betheiligten selbst einzuziehen.

Obgleich weiterhin unstreitig die hier gebotene landwirthschaftlich-technische Praxis sowohl das Berufsfeld des Fachgenossen als auch seine Erfahrungen wesentlich erweitert und obgleich in ähnlichen Fällen anderen z. B. den Baubeamten auch die nicht im unmittelbaren Staatsdienste zugebrachte Zeit bei der Einberufung in den letzteren voll und ganz angerechnet wird, so ist es für den Landmesser nur gerathen sich sofort auf den scharf abgegrenzten Weg der Staatscarriere zu begeben und nach keiner Seite hin, auch nur vorübergehend abzuschwenken, denn nach der jetzigen Sachlage bleiben für denselben beim Uebertritt in den Staatsdienst auch die im Interesse eines landwirthschaftlichen Vereins zugebrachten Jahre auf die Dienstalters- und Ruhestands-Verhältnisse ohne alle und jede Anrechnung.

Schaffensfreudiges Wirken im landwirthschaftlichen Vereinsdienst dürfte deshalb nur bei dauernder Versorgung, neben Znsicherung derselben Vortheile, welche der Staatsdienst bietet, ermöglicht werden.

Später ist übrigens unter den vorliegenden Verhältnissen die Besetzung von derartigen Stellen durch zugleich als Kulturtechniker geprüfte Landmesser von vornherein ausgeschlossen, indem laut Bekanntmachung am schwarzen Brett der landw. Hochschnle, in Poppelsdorf und hier, für Preussen bereits im August d. J. das letzte kulturtechnische Examen nach den bisherigen Bestimmungen abgehalten wurde.*)

Die weiteren Prüfungen (von 1891 ab) können für Landmesser erst nach dreijähriger Beschäftigung, vollbracht bei einer Auseinandersetzungsbehörde, oder im Dienste eines Meliorationsbaninspectors, oder nach vierjähriger Beschäftigung bei der geologischen Landesanfnahme stattfinden. Da ausserdem die Prüfungsordnung wesentlich verschärft ist und die Prüfungsgegenstände inbezug auf das Auseinandersetzungs- und Bodenverbesserungswesen angemessen vermehrt sind, so dürfte fernerhin die Stellung eines Kreisknlturingenieurs, d. h. der Austritt aus dem Staatsdienste zur Bekleidnng einer solchen, nur dann noch lohnend für Fachgenossen und segensreich für die Landwirthschaft werden, wenn sowohl das dienstliche Verhältniss, als auch das Einkommen der Stelleninhaber eine zeitgemässe neue Regelnng erfahren haben wird.

Berlin, 20. August 1888. *Z.*

Literaturzeitung.

Kalender für Geometer und Kulturtechniker. Unter Mitwirkung von Dr. Eb. Gieseler, Professor in Poppelsdorf-Bonn; Dr. Ch. A. Vogler, Professor in Berlin; Dr. W. Jordan, Professor in Hannover; M. Sapper, Professor in Stuttgart; Th. Müller, Landmesser in Köln; A. Emelius, Landmesser in Linz a. Rh.; Trognitz, Landmesser in Gotha; herausgegeben von W. Schlebach, Obersteuerrath und Vorstand des Katasterbüreaus in Stuttgart. Jahrgang 1889. Mit vielen Hozschnitten. Stuttgart. Verlag von Konr. Wittwer.

Der Inhalt des vorliegenden Kalenders hat einschneidende Veränderungen gegenüber dem Vorjahre nicht erlitten und können wir uns daher unter Hinweis auf die früheren eingehenderen Besprechungen des Werkes damit begnügen, auf das Erscheinen des neuen Jahrganges die zahlreichen Freunde dieses Kalenders aufmerksam zu machen. Auch in diesem Jahre ist dem eigentlichen Kalender eine geheftete Beilage zugegeben, welche ausser einigen preussischen Verordnnngen und Auszügen aus den Gebührenordnungen der grösseren Staaten ein Personal-

*) Vergl. Gesetze und Verordnungen in der Zeitschr. f. Verm. Seite 489.

verzeichniss für sämmtliche deutsehen Staaten, sowie in Ergänzung des Textes im Haupttheil die für Kulturtechniker willkommenen Abschnitte: Mechanik fester Körper, Hydranlik, Erdbau, Brückenbau, Wasserbau, Wegebau, dann Angaben über Preise von Baumaterialien enthält.

Steppes.

Kalender für Strassen- und Wasserbau- und Kultur-Ingenieure. Herausgegeben von A. Rheinhard, Baurath bei der kgl. Oberfinanzkammer in Stuttgart und technischem Referenten für Strassen-, Brücken- und Wasserbau. Sechzehnter Jahrgang 1889. Nebst einer Beilage einer neuen Eisenbahnkarte in Farbendruck und zahlreichen Abbildungen im Text. Wiesbaden. Verlag von J. F. Bergmann.

Der vorliegende Kalender enthält im I. (gebundenen) Theile ausser dem Kalendarium und allgemeinen Notizen auf 178 Stereot.-Seiten die Abschnitte: Mathematik, dann verschiedene mathematische Tabellenwerke, Vermessungswesen, Maass- und Gewichtstabellen, Gewichtstabellen für Walzeisen, Metallplatten, Ketten und gusseiserne Röhren, Kubiktabelle für Rund- und Kanthölzer, Wärme, specif. Gewichte, Preisentwickelungen und Abmessungen von Bauarbeiten, dann in besonderer Ausführlichkeit: Hydraulik, Strassenbau und Wasserbau, schliesslich Kulturtechnik, dann Gezeitentafeln f. d. Nordsee nnd ein Verzeichniss der zur Karte gehörigen Eisenbahnen.

Der II. (geheftete Theil) enthält ausser 70 Seiten Anzeigen auf 313 Seiten die technischen Abschnitte: Mechanik, Vermessnngswesen, Erdbau-, Stütz- und Futtermauern, Gründungen, Brückenban, Maschinenbau, Elektrotechnik, Secundär-, Strassen-, Drahtseil-Bahnen, Feldeisenbahnen, Lehr- nnd Arbeitsgerüste, dann Hydraulik, Wasserbau- und Knlturtechnik zur Fortsetzung des gebundenen Theils, Berechnung von Abflussmengen, Höhenlage der Meere und Geographische Coordinaten. Ein weiterer Abschnitt bringt verschiedene Gesetze und Normen und den Schluss bildet eine Personal- und technische Statistik.

Die Abschnitte über Vermessungswesen, welche übrigens in diesem Jahre durch Professor Hammer in Stuttgart eine vollständig neue Bearbeitung erfahren haben, sind der Natur der Sache nach mehr den Bedürfnissen angepasst, wie sie im Gefolge der Ingenieurarbeiten, deren Durchführung das Kalenderwerk zunächst Vorschub leisten soll, erforderlich werden. Daneben wird aber insbesondere der mit grösseren Anlagen befasste Kulturingenienr, dessen Aufgaben sich mehr denen des Wasserbau-Ingenienrs nähern, in dem umfangreichen Werke manche hochwillkommene Aufschlüsse und Znsammenstellungen finden. Dass der Kalender sich in Ingenieurkreisen grosser und nachhaltiger Beliebtheit erfreut, ist bekannt.

Steppes.

Personalnachrichten.

Prenssen. Die Kataster-Controleure Thon in Prüm und Prenzen in Thalfang sind nach Magdeburg bezw. Prüm versetzt und Kataster-Assistent Reifferscheid in Coblenz zum Kataster-Controleur für das Katasteramt Thalfang bestellt worden. — Die Kataster-Assistenten Blume zu Potsdam, Bnhr zn Arnsberg nnd Nagel zu Wiesbaden sind zu Kataster-Controleuren in Schlüchtern bezw. Gummersbach und Rhaunen bestellt worden; in gleicher Diensteigenschaft sind versetzt worden die Kataster-Controleure Christiani von Bernkastel nach Genthin, Scherer von Gummersbach nach Bernkastel, Fell von Gütersloh nach Andernach und Gierlichs von Rhaunen nach Gütersloh.

Bayern. Anf den Messungsbezirk Dachau wurde Bezirksgeometer Herhold in Münchberg nnd anf den Messungsbezirk Dinkelsbühl der Bezirksgeometer Seipel in Pottenstein versetzt; ernannt zu Bezirksgeometern: in Münchberg Geometer August Schmidt; in Pottenstein Geometer Heinr. Thierfelder. Zu technischen Revisoren sind ernannt: Geometer Brenner in Ansbach und Geometer Hochrein in Bayreuth.

Briefkasten.

Die trigonometrischen nnd polygonometrischen Formulare zur Anweisung IX. vom 25. October 1881 haben ein sehr dünnes Papier.

Wenn man auf einer Seite ein- oder zweimal einen Rechenfehler oder einen Schreibfehler begeht, und nicht sehr vorsichtig radirt, so sieht das Blatt so schlecht aus, dass man oft genöthigt ist, eine Seite neu zu schreiben.

Stärkeres Papier dieser amtlichen Formulare wäre erwünscht.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Die Verfahren der Ausführung und der Berechnung barometrischer Höhenaufnahmen, von Dr. C. Koppe, Professor a. d. Technischen Hochschule zu Braunschweig. — Die dienstliche Stellung und die Gehaltsordnung der Landmesser in Baden, von Dr. M. Doll. — **Kleinere Mittheilungen:** Kulturingenieurgesuch. — **Literaturzeitung:** Kalender für Geometer und Kulturtechniker, von Steppes. — Kalender für Strassen- und Wasserbau- und Kulturingenieure, von Steppes. — **Personalnachrichten.** — **Briefkasten.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 22. Band XVII.

15. November.

Ueber die Winkelsumme in Polygonen mit Seitendurchschneidungen.

Von Professor **Franz Lorber** in Leoben.

Die Winkelsumme in einem Polygone mit n Seiten ist bekanntlich $(n-2)\ 180^0$ oder $(n+2)\ 180^0$, je nachdem die inneren oder äusseren Polygonwinkel in Betracht gezogen werden; diese Ausdrücke gelten jedoch nur in so lange, als Durchschneidnngen der Seiten nicht vorhanden sind.

Obgleich Polygone mit Seitendurchschneidungen nur selten vorkommen, so ist die Anfstellung einer allgemein gültigen Formel für die Winkelsumme nicht ohne Interesse, und ist diese Frage auch schon mehrmals Gegenstand von Abhandlungen*) gewesen; im Nachfolgenden soll ebenfalls, und zwar gestützt auf die in der Geodäsie bei der Aufnahme von Polygonen nnd Polygonzügen eingehaltenen Grundsätze eine einfache Regel abgeleitet werden.

Da hierbei von inneren und äusseren Polygonwinkeln nicht mehr die Rede sein kann, so muss zuerst bezüglich der Zählung der Polygonwinkel eine bindende Annahme gemacht werden.

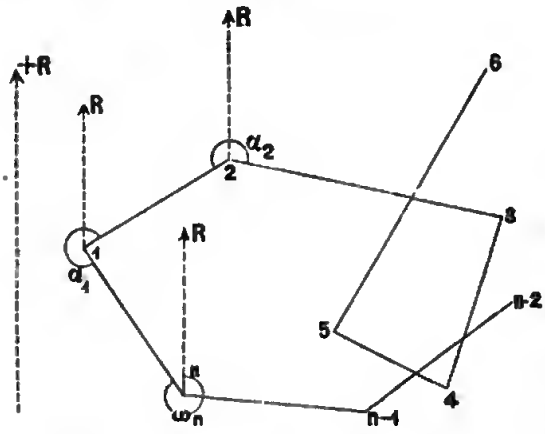
Ist über die Richtnng entschieden, in welcher man sich den Linienzug von einem bestimmten Punkte angefangen durchlaufen denkt, so soll als Polygon- oder Brechungswinkel jener Winkel angesehen werden, welchen man erhält, wenn man den gegen die Zugsrichtung gekehrten (vorhergehenden) Schenkel im positiven Drehungssinne, d. i. im Sinne der Bewegung des Zeigers einer Uhr zu dem in der Richtung des Zuges liegenden (nachfolgenden) Schenkel dreht.

*) Unferdinger, die allg. Formel für die Summe der Winkel eines Polygons, Sitzgb. d. k. Ak. d. W. 1868; Steinhauser, über die Ermittlung der Winkelsumme ebener Polygone, Archiv f. Math. u. Physik 1871.

In Figur 1 ist die Zugsrichtung für das Polygon 1, 2, 3, . . $n-1$, n, 1 durch die aufeinander folgende Bezifferung gekennzeichnet; es sind daher die Brechungswinkel:

$$\begin{aligned} n,\ 1,\ 2 &= \alpha_1 \\ 1,\ 2,\ 3 &= \alpha_2 \\ &\vdots \\ n-2,\ n-1,\ n &= \alpha_{n-1} \\ n-1,\ n,\ 1 &= \alpha_n \end{aligned}$$

Fig. 1.



Soll das Polygon auf Grund der gemessenen Winkel und Seiten auf die zweckmässigste Art gezeichnet, oder sollen die rechtwinkligen Coordinaten der Eckpunkte berechnet werden, so ermittelt man die Winkel, welche die einzelnen Polygonseiten mit einer angenommenen oder gegebenen Richtung einschliessen und Richtungswinkel, reducirte Winkel, Neigungswinkel, mitunter auch Azimute genannt werden; für den Fall der Coordinatenberechnung stellt die Richtungslinie die Abscissenaxe jenes Systemes vor, auf welches das Polygon zu beziehen ist.

Denkt man sich durch die einzelnen Eckpunkte Parallele zur Richtungslinie gezogen, so erhält man in jedem Punkte zwei Richtungswinkel, einen für die vorhergehende, und einen für die nachfolgende Seite; sie werden in Uebereinstimmung mit der Zählung der Brechungswinkel von dem positiven Zweige der Richtungslinie (Abscissenaxe) im positiven Drehungssinne bis zu der betreffenden Polygonseite von 0 bis 360^0 gezählt und zumeist durch die Symbole $(r,\ r-1)$ und $(r,\ r+1)$ bezeichnet.

Für die Zeichnung und die Coordinatenberechnung braucht man in jedem Punkte bloss den Richtungswinkel der nachfolgenden Seite, und auch für den vorliegenden Zweck sollen zunächst nur diese Winkel in Berücksichtigung gezogen werden.

Ist ein solcher Winkel bekannt, so lassen sich alle übrigen leicht berechnen; so erhält man in Figur 1, wenn man w_1 statt (1 2), w_2 statt (2 3) u. s. f. setzt, folgende Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} w_2 &= w_1 + \alpha_2 - 180^0 \\ w_3 &= w_2 + \alpha_3 - 180^0 \\ &\vdots \\ w_r &= w_{r-1} + \alpha_r - 180^0 \\ &\vdots \\ w_n &= w_{n-1} + \alpha_n - 180^0 \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

und schliesslich auch

$$w_1 = w_n + \alpha_1 - 180^0$$

Da im Hinblicke auf die angenommene Zählung Richtungswinkel kleiner als Null und gleich oder grösser als 360^0 ausgeschlossen sind, die

Rechnung aber doch derartige Werthe liefern kann, so hat man, wenn sich bei derselben w negativ ergiebt, 360^0 zu addiren, während überall dort, wo durch die Rechnung $w \gtreqless 360^0$ gefundeu würde, 360^0 zu subtrahiren ist.

Wäre das erstere etwa m mal, das letztere p mal nöthig gewesen, so erhielte man durch Summirung der in (1) angesetzten Gleichungen die Summe der Brechnngswinkel:

$$S = \alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_{n-1} + \alpha_n = [n + 2(p - m)]\,180^0 \ldots \quad (2)$$

Berücksichtiget man nun das Gesetz für die Bildung der Richtungswinkel:

$$w_r = w_{r-1} + \alpha_r - 180^0$$

so ersieht man, dass $w_{r-1} + \alpha_r < 180^0$ sein muss, damit w_r negativ wird, nnd dass $w_r \gtreqless 360^0$ erhalten wird, wenn $w_{r-1} + \alpha_r \gtreqless 540^0$ ist; $w_{r-1} + \alpha_r$ kann aber nnr dann kleiner als 180^0 beziehungsweise gleich oder grösser als 540^0 werden, wenn α_r kleiner, beziehungsweise grösser als 180^0 ist.

Daher kann sich durch die Rechnung nach Gleichung (1) ein negativer Werth von w nur in einem Polygonpunkte, in welchem der Brechungswinkel ein hohler ist, ergeben und weiters kann nur in einem Punkte mit erhabenem Brechungswinkel $w \gtreqless 360^0$ gefunden werden.

Weil in diesen Fällen zur fortgesetzten Berechuung der Richtungswinkel nicht die ans der Rechnung unmittelbar hervorgehenden, sondern die nm 360^0 vermehrten oder verminderten Werthe von w benutzt werden müssen, so hat man also im ersten Falle bei $\alpha_r < 180^0$ nicht $w_r = w_{r-1} + \alpha_r - 180^0$, sondern:

$$w_r' = w_r + 360^0 = w_{r-1} + \alpha_r + 180^0$$

und im zweiten Falle bei $\alpha_r > 180^0$

$$w_r' = w_r - 360^0 = w_{r-1} + \alpha_r - 540^0$$

zu verwenden, und sind demnach die Werthe w_r' als die endgültig abgeleiteten Richtungswinkel anzusehen.

Daraus kann man demnach den Schluss ziehen, dass für jedeu Punkt, wo 360^0 addirt werden muss, ein grösserer, und für jeden Punkt, wo 360^0 snbtrahirt werdeu mnss, ein kleinerer Richtungswinkel entfällt, als im vorhergehenden Punkte.

Es lässt sich somit die Bedeutung der Grössen m und p in Gleichnng (2) noch anders erklären: m ist die Anzahl jener Pnnkte mit hohlen Winkeln, in welchen der Richtungswinkel grösser und p die Anzahl jener Pnnkte mit erhabenen Winkeln, in welchen der Richtungswinkel kleiner ist, als im vorhergehenden Punkte; dass durch einen geraden Winkel $\alpha_r = 180^0$ der Richtungswinkel w_{r-1} nicht abgeändert wird, ist selbstverständlich.

Bezeichnet man die Anzahl aller hohlen Winkel mit h, so ist $h - m = m'$ die Anzahl alle Punkte mit hohlen Winkeln, in welcheu

der Richtungswinkel kleiner ist, als im vorhergehenden Punkte und folglich kann Gleichung (2) in anderer Gestalt:

$$S = \{ n + 2 [(p + m') - h] \} 180^0 \qquad (3)$$

geschrieben werden, wo jetzt $p + m'$ die Anzahl jener Polygonpunkte bedeutet, in welchen der Richtungswinkel kleiner als im vorhergehenden Punkte ist.

Auf ähnliche Weise erhält man auch:

$$S = \{ n + 2 [e - (p' + m)] \} 180^0 \qquad (4)$$

wenn unter e die Anzahl aller erhabenen Polygonwinkel und unter $p' + m$ die Anzahl jener Punkte, in welchen der Richtungswinkel grösser als im vorhergehenden Punkte ist, verstanden wird.

Sind für ein Polygon die Richtungswinkel gerechnet, so kann die Ermittlung der Summe der Brechungswinkel nach einer der Formeln (2), (3) und (4) erfolgen. Auf dieselbe Weise könnte auch vorgegangen werden, wenn das Polygon in der Zeichnung gegeben ist; da dies aber zu umständlich sein würde, empfiehlt es sich, für diesen Fall auf Grund der Gleichung (2) eine besondere Regel aufzustellen, welche ohne wesentliche Rechnung für jedes beliebige gezeichnete Polygon die Winkelsumme anzugeben gestattet.

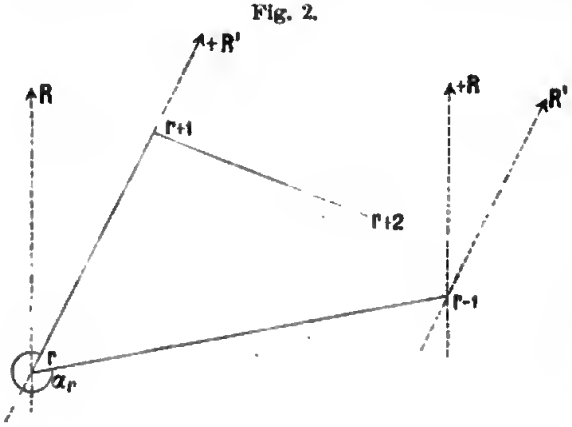
Nach Gleichung (2) ist:

$$S = [n + 2 (p - m)] 180^0 = n\, 180^0 + 2 p\, 180^0 - 2 m\, 180^0$$

wo $\begin{matrix} p \\ m \end{matrix}$ die Anzahl jener Punkte mit $\begin{matrix} \text{erhabenen} \\ \text{hohlen} \end{matrix}$ Brechungswinkeln bedeutet, in welchen der Richtungswinkel $\begin{matrix} \text{kleiner} \\ \text{grösser} \end{matrix}$ als im vorhergehenden Punkte ist.

In Figur 2 ist im Punkte r der Brechungswinkel $\alpha_r > 180^0$ und der auf R bezogene Richtungswinkel $w_r < w_{r-1}$, daher wäre dieser Punkt bei p mitzuzählen; für die Richtungslinie R ist $\alpha_r + w_{r-1} > 540^0$, während bei Annahme von R' $\alpha_r + w_{r-1} = 540^0$ sein muss, weil der nachfolgende Punkt $r+1$ in die Parallele zur Richtungslinie fällt.

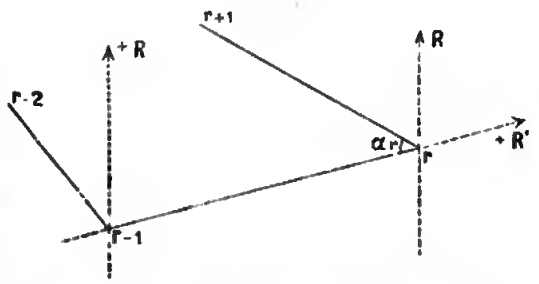
Fig. 2.



Wenn in einem Punkte r der Polygonwinkel $\alpha_r < 180^0$ und der Richtungswinkel $w_r > w_{r-1}$ wäre, wie in Figur 3 dargestellt ist, so müsste dieser Punkt bei m mitgezählt werden; sowohl für R als auch für R' besteht die Beziehung $\alpha_r + w_{r-1} < 180^0$, jedoch ist bei Gültigkeit von R' der Richtungswinkel $w_{r-1} = 0$, da der

vorhergehende Schenkel $r, r-1$ in die Parallele zur Richtungslinie zu liegen kommt.

Fig. 3.



Betrachtet man nun nicht bloss, wie bisher geschehen, die Richtungswinkel der nachfolgenden, sondern auch jene der vorhergehenden Polygonseiten, so ersieht man, dass die beiden Richtungswinkel der in dem Punkte r zusammentreffenden Seiten r, $r-1$ und $r, r+1$ in Figur 2 kleiner als 180^0 und in Figur 3 gleich oder grösser als 180^0 sich ergeben; daraus folgt nun nachstehender Vorgang für die Bestimmung der Winkelsumme S in einem Polygone mit n Seiten:

Das Product $n\,180^0$ ist für jeden erhabenen Brechungswinkel, dessen beide Schenkel Richtungswinkel $< 180^0$ haben, um 360^0 zu vermehren, und für jeden Punkt mit hohlem Brechungswinkel, in welchem die Richtungswinkel der beiden Schenkel $\geqq 180^0$ sind, um 360^0 zu vermindern.

Die Lage der Richtungslinie ist hierbei ganz gleichgültig; wie immer sie gegeben oder gewählt sein mag, liegen, wenn man sich das Polygon nach dem positiven Ende derselben orientirt denkt, in jenen Punkten, für welche 360^0 zu $\begin{matrix}\text{addiren}\\ \text{subtrahiren}\end{matrix}$ kommt, entweder beide Schenkel des Brechungswinkels $\begin{matrix}\text{rechts}\\ \text{links}\end{matrix}$ von der betreffenden Parallelen zur Richtungslinie, oder es fällt ein Schenkel, und zwar im $\begin{matrix}\text{ersteren}\\ \text{letzteren}\end{matrix}$ Falle der $\begin{matrix}\text{nachfolgende}\\ \text{vorhergehende}\end{matrix}$ mit ihr zusammen.

Auf Grund dieser Erwägung lässt sich die angegebene Regel noch in eine andere, für die Anwendung vielleicht bequemere Gestalt bringen.

Für jeden Punkt mit $\begin{matrix}\text{erhabenem}\\ \text{hohlem}\end{matrix}$ Brechungswinkel, dessen beide Schenkel (die frühere erwähnte Orientirung vorausgesetzt) $\begin{matrix}\text{rechts}\\ \text{links}\end{matrix}$ von der Parallelen zur Richtungslinie liegen, ist 360^0 zu dem Producte $n\,180^0$ zu $\begin{matrix}\text{addiren.}\\ \text{subtrahiren.}\end{matrix}$

In Betreff der Grenzfälle, in welchen ein Schenkel in die Parallele zur Richtungslinie kommt, während der andere $\begin{matrix}\text{rechts}\\ \text{links}\end{matrix}$ von ihr liegt, ist zu bemerken, dass man bei einem $\begin{matrix}\text{erhabenen}\\ \text{hohlen}\end{matrix}$ Polygonwinkel nur dann

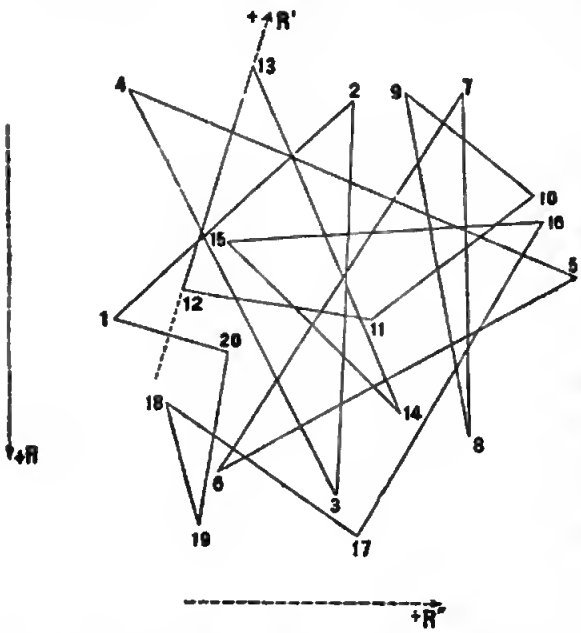
360^0 in der angegebenen Weise in Rechnung zu bringen hat, wenn der in der Richtungslinie liegende Schenkel der $\begin{matrix}\text{nachfolgende}\\ \text{vorhergehende}\end{matrix}$ ist.

Daraus ergiebt sich weiteres:

Folgen zwei $\begin{matrix}\text{erhabene}\\ \text{hohle}\end{matrix}$ Brechungswinkel anfeinander, deren gemeinschaftlicher Schenkel in die Parallele zur Richtungslinie fällt, während die beiden anderen $\begin{matrix}\text{rechts}\\ \text{links}\end{matrix}$ von derselben sich befinden, so ist in beiden Fällen nur einmal 360^0 zu zählen.

Man wird übrigens meistens die Richtungslinie so wählen oder abändern können, dass keine Polygonseite mit ihr parallel wird; nothwendig ist dies aber keineswegs, da, wie gezeigt wurde, auch beim Auftreten der Grenzfälle kein Zweifel obwalten kann. Für die Anwendung ist es natürlich ohne Belang, ob man die eine oder die andere Form der entwickelten Regel benutzt, und wird in jedem Falle die Winkelsumme auf die einfachste Weise, zumeist schon aus dem blossen Anblick des gezeichneten Polygons erhalten werden können. Soll z. B. die Winkelsumme des in Figur 4 dargestellten Polygons, welches in der Richtung der aufeinander folgenden Beziffernng durchlaufen gedacht wird, ermittelt werden, so hat man für die Richtungslinie R zu zählen: $+ 360^0$ für jeden der Punkte 2, 5, 8, 10, 14 und 16 und $- 360^0$ für den Punkt 18, wonach also $S = 20 \cdot 180^0 + 12 \cdot 180^0 - 2 \cdot 180^0 = 30 \cdot 180^0 = 5400^0$ wird; wäre R' als Richtungslinie angenommen worden, so erhielte man $+ 360^0$ in den Punkten 1, 4, 6, 9, 12 und 15 und $- 360^0$ im Punkte 19, sodass sich wieder $S = 5400^0$ ergiebt.

Fig. 4.



Würde man dasselbe Polygon in entgegengesetzter Richtung durchlaufen, so hätte man mit Bezug auf R'' $+ 360^0$ für den Punkt 18 und $- 360^0$ für jeden der Punkte 3, 6, 8, 11, 14 und 17 zu rechnen, wodurch man $S = 10 \cdot 180^0 = 1800^0$ findet, wie es sein muss. Es ist klar, dass die abgeleiteten Formeln und Regeln auch für Polygone ohne Seitendurchschneidungen volle Gültigkeit haben und dass sie weiteres auch für die in der Geodäsie vorkommenden geschlossenen Polygon

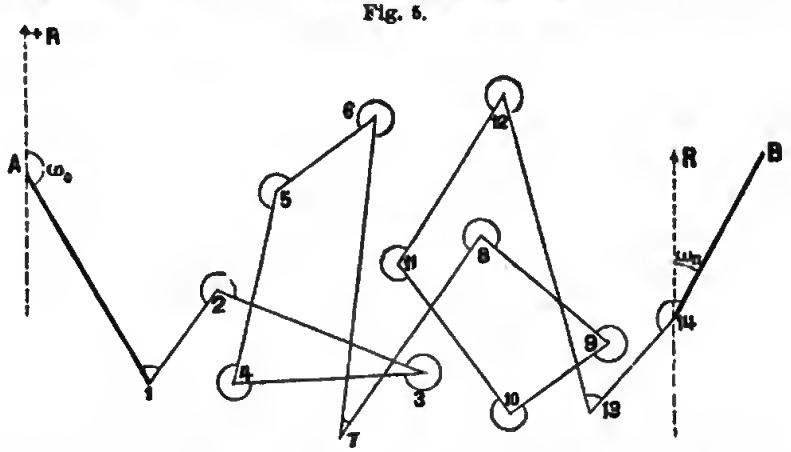
züge, welche sowohl im Anfangspunkte als auch im Endpunkte an eine gegebene Linie anschliessen, Anwendung finden können.

Für einen solchen Polygonzug erhält man ähnlich wie für das Polygon

$$S = (w_n - w_o) + [n + 2(p - m)]\,180^0 \ldots \quad (5)$$

wo n, p und m die frühere Bedeutung haben, bei der Coordinatenberechnung geschlossener Polygonzüge genügt es zum Zwecke der Aus-

Fig. 5.



gleichung der Brechungswinkel auf die theoretische Summe bloss die Bedingung $S = w_n - w_o +$ einer ganzen Anzahl von 180^0 in Betracht zu ziehen.

Es unterliegt aber keiner Schwierigkeit, den vollständigen Betrag der Winkelsumme nach einer der drei Gleichungen (2), (3) oder (4) zu ermitteln; soll jedoch S aus der Zeichnung eines Polygonzuges z. B. Fig. 4 angegeben werden, so hat man denselben Vorgang einzuschlagen, wie bei den Polygonen: jedem der beiden Punkte 4 und 11 entspricht $+ 360^0$, folglich ist

$$S = w_n - w_o + 18 \cdot 180^0 = w_n - w_o + 3240^0$$

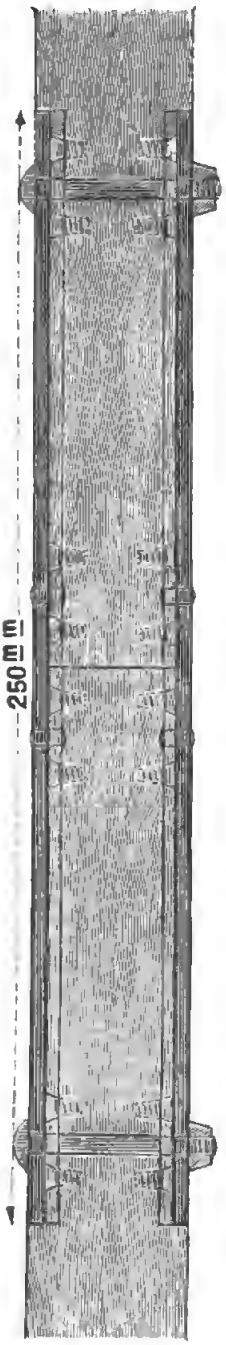
Da Gleichung (2) für das Polygon aus Gleichung (5) hervorgeht, wenn man in letzterer $w_n = w_o$ setzt, so hätte die ganze Entwicklung auch von dem Polygonzuge ausgehend durchgeführt werden können.

Zerlegbare Messlatten (Reiselatten).

Die Anwendung von Messlatten zu Messungen an auswärtigen Orten begegnet dadurch häufig Unbequemlichkeiten, dass die Beförderung der Latten auf den gewöhnlich benutzten Transportanstalten in der Regel mit Umständlichkeiten verknüpft ist, oft auch unmöglich wird, so dass von der vielfach vorzuziehenden Anwendung von Fünfmeter-Latten häufig nur des umständlichen Transports wegen Abstand genommen wird.

Auf den preussischen Staats-Eisenbahnen ist die Beförderung von Messsachen als Reisegepäck zwar im Allgemeinen zulässig, sofern die-

selben zum persönlichen Gebranche des Gepäckaufgebers dienen und nicht Gegenstand des kaufmännischen Verkehrs sind, wobei das satzungsmässige Freigewicht in Anrechnung zu bringen ist, thatsächlich ist die Beförderung indessen wegen unzureichender Länge der Gepäckwagen oder zu geringer Verschiebbarkeit der Thüren derselben häufig nicht ausführbar. Die Befestigung der Latten aussen am Wagen ist umständlich und nicht immer ohne Gefahr sowohl für die Latten, als auch besonders für den Eisenbahn-Betrieb selbst. Aehnlichen Schwierigkeiten begegnet die Beförderung auf Landfuhrwerken.



Aus diesem Grunde ist es vielfach erwünscht, Messlatten zur Hand zu haben, welche auf leichte und bequeme Weise transportirbar sind. Bei den dem Einsender obliegenden kleineren Vermessungen, welche oft an weit von einander entfernten Orten, an demselben Tage stattzufinden haben, sind nach mehrfachen Versuchen seit einiger Zeit Fünfmeterlatten in Anwendung, welche leicht zerlegbar sind, ohne dass weder ihre Haltbarkeit noch ihre Genauigkeit beeinträchtigt wird. Die Latte ist in drei Theile zerlegt von je 1,75 m Länge, kann also bequem in das Eisenbahn-Coupee oder den Strassenbahnwagen genommen werden.

Die Einrichtung dieser Latten ist aus nebenstehender Skizze ersichtlich. Die einen ovalen Querschnitt zeigenden Lattentheile, in welche seitlich am Stosse auf etwa 125 mm Länge des besseren Anpassens und der Reinhaltung wegen schmale Bandeisen eingelegt sind, werden am Stoss durch je zwei etwa 250 mm lange, 4 mm starke eiserne Laschen zusammen gehalten. Durch letztere nnd durch die Latten hindurch gehen herausnehmbare, gut anpassende Bolzen mit einem Schranbengewinde am Ende, welche dnrch Schraubenmuttern vermittelst eines in der Tasche leicht mitzuführenden Schraubenschlüssels angezogen werden. Seitliche eiserne Stifte, die fest im Lattenholze sitzen und durch das Bandeisen hindurchgreifen, bewirken eine vermehrte Versteifung der Lattentheile. Bei solider und genauer Ausführung ist die beschriebene Construction danerhaft. Beim Messen muss namentlich auf festes, von Zeit zn Zeit zu wiederholendes Anziehen der Schrauben gehalten werden; beim Auseinandernehmen der Latte wird um ein etwaiges Verbiegen der Laschen durch Beschädigung beim Transport zu verhüten, ein Holzklotz von gleichen Abmessungen

wie das Lattenholz zwischen die frei schwebenden Laschenenden eingelegt nnd durch die Bolzen festgehalten.

Die Latten sind nach Angaben des Herrn Kataster-Controleur a. D. Küster hierselbst gefertigt und haben sich bei einiger Anfmerksamkeit in der Handhabung und Sorgfalt in der Reinigung der Eisentheile gut bewährt und praktisch erwiesen. Der Preis eines Paares Fünfmeterlatten stellt sich anf ungefähr 35 *M.*

Was die Znlässigkeit der Anwendung zerlegbarer Latten betrifft, so stehen nnseres Wissens weder die Bestimmungen der Maass- und Gewichtsordnung noch die Prenssischen Kataster-Vorschriften-Anweisung X vom 25. October 1881 ihrer Benntzung entgegen.

Berlin, im Juli 1888. *H. Tasler.*

Norm zur Berechnung des Honorars für Arbeiten des Architekten und Ingenieurs.

Durch die Architektur-Abtheilung der vom 1. bis 4. September 1868 zu Hamburg abgehaltenen Versammlnng deutscher Architekten und Ingenieure wnrde die Norm zur Berechnung des Honorars für architektonische Arbeiten anfgestellt und von der I. Abgeordneten-Versammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine zu Berlin 1871 angenommen nnd bestätigt.

In der Delegirten-Versammlung des Vereins deutscher Ingenienre vom 12./13. April 1878 zn Gotha wurden die Normen für die Berechnnng des Honorars für maschinentechnische und Ingenienr-Arbeiten anfgestellt.

Unter Zugrnndelegnng dieser beiden Normen und nach gemeinschaftlichen Vorarbeiten haben im Jahre 1888 der Verband dentscher Architekten- und Ingenienr-Vereine und der Verein deutscher Ingenieure die nachfolgende Norm znr Berechnnng des Honorars für Arbeiten des Architekten und Ingenienrs angenommen.

Der Verband deutscher Architekten- nnd Ingenienr-Vereine nnd der Verein deutscher Ingenienre empfehlen deren Anwendung allen deutschen Architekten und Ingenienren, sowohl für ihre eigenen Honorarberechnnngen, als für die Begutachtung derjenigen von Fachgenossen*).

---

*) Die „Norm zur Berechnung des Honorars für Arbeiten des Architekten und Ingenieurs“ kann aus dem Verlage von Ernst & Korn in Berlin bezogen werden zu folgenden Preisen: Einzelne Exemplare 25 Pfennig, 25 Exemplare 3 *M.*, 50 Exemplare 5 *M.*, 100 Exemplare 8 *M.*, von 250 Exemplaren (20 *M.*) ab Aufdruck der bestellenden Firma kostenfrei. 500 Exemplare 32 *M.*, 1000 Exemplare 50 *M.*

Digitized by Google

§ 1.

Grundsätze der Berechnung.

Das Honorar wird im Allgemeinen als ein Procentsatz der Bausnmme berechnet, zu dessen Bestimmnng folgende Gesichtspunkte dienen:

a. Der höhere oder niedere Rang der betreffenden Bauansführnng.

Für ein Banwerk höheren Ranges ist ein höherer Procentsatz zu berechnen, als für ein solches von niederem Range, welches die gleichen Baukosten erfordert. (Siehe § 2.)

b. Die Höhe der Bansnmme.

Für ein Bauwerk kleineren Umfanges ist ein höherer Procentsatz zu berechnen, als für ein grösseres Banwerk der gleichen Rangklasse. (Siehe § 3.)

c. Die Art nnd der Umfang der aufgewendeten Thätigkeit.

Das Honorar für die bei einer Bauausführung aufzuwendende Gesammtleistung setzt sich zusammen aus Theilbeträgen, welche den einzelnen Leistungen entsprechen. (Siehe § 4.)

Diese „Grundsätze der Berechnung“ lassen sich auf Feld- und Landmesser-Arbeiten nicht anwenden, weil hier keine Bausnmme oder entsprechende Grundlage vorhanden ist. Wir nnterlassen daher, die §§ 2 — 7 der Norm hier abzudrucken; dagegen kann der nachstehende § 8 für Feld- nnd Landmesser-Arbeiten, namentlich solche höheren Ranges, ebenso in Anwendung gebracht werden, wie für Architekten- und Ingenieur-Arbeiten.

§ 8.

Leistungen, welche nicht nach der Bausumme berechnet werden.

I. Für Consnltationen, Correspondenzen, Berechnungen, Anfertigung einzelner Zeichnungen, schriftliche Gntachten, Inventuren, Brandschadentaxen, Rechnnngsrevisionen und dergleichen, ohne Bauansführung.

Für die Stnnde aufgewendeter Zeit wird berechnet:

1. in der Wohnnng oder dem Geschäftslocale . . . Mark 4.—
2. ausserhalb derselben, aber am Wohnorte . . . . Mark 5.—
3. für den Bauführer oder Hülfsingenienr . . . . . Mark 2.—
4. für den Zeichner oder Schreiber . . . . . Mark 1.—

Bruchtheile von Stunden werden für volle Stunden gerechnet.

II. Für Reisen im Inlande, ohne Bauansführnng:

Neben den Transportkosten für Personen nnd Gepäck werden berechnet:

1. für den Tag ohne Uebernachtung . . . . . Mark 50.—
2. für den Tag mit Uebernachtung . . . . . Mark 60.—

3. für den Bauführer oder Hülfsingenieur die Hälfte der vorstehenden Sätze.

III. Für Reisen im Inlande mit Bauausführung:

Wenn ein nach Maassgabe der Honorartabelle zu vergütender Bauauftrag Reisen im Interesse dieses Baues oder dessen Ausführung erforderlich macht, so ist, neben dem nach der Anschlagssumme zu ermittelnden Honorar und den Transportkosten für Personen und Gepäck zu berechnen:

1. für den Tag ohne Uebernachtung. . . . . Mark 10.—
2. für den Tag mit Uebernachtung . . . . . Mark 20.—
3. für den Bauführer oder Hülfsingenieur die Hälfte der vorstehenden Sätze.

Genauigkeit von Horizontal-Curven.

Nachtrag zur Abhandlung: Die Verfahren der Ausführung und der Berechnung barometrischer Höhenaufnahmen.

Oberst Steinhausen, Chef der topographischen Abtheilung der preussischen Landesaufnahme, machte mich brieflich darauf aufmerksam, dass die Instruction für die Topographen der topographischen Abtheilung der Königl. preussischen Landesaufnahme von 1876 durch eine solche vom Jahre 1884 ersetzt ist, welche auf Seite 31 Folgendes enthält:

„Die zulässigen Fehlergrenzen können in einzelnen Fällen

in der Horizontalen 10 bis 20 m
in der Verticalen 1 bis 2 m

betragen.

Im Gebirge, an hohen steilen Abhängen und im Waldterrain wird bei solchen Punkten, für welche die Construction der Niveaulinien durch Interpoliren herbeigeführt wird, die Fehlergrenze der Verticalen nicht in allen Fällen innegehalten werden können.“

Obwohl in Folge des Nachsatzes der neuen Instruction, welche ich bedauere nicht gekannt zu haben, die topographische Abtheilung nicht unter allen Umständen die vorstehenden Fehlergrenzen innezuhalten vorschreibt, so kann ich doch den Wunsch nicht unterdrücken, die topographische Abtheilung möchte durch Nachmessungen entscheiden und mittheilen, in wieweit jede der beiden Aufnahmen richtig ist, da die Unterschiede derselben im allgemeinen das Zehnfache der numerischen Fehlergrenzen und in mehreren Fällen bis zu 50 Metern in der Verticalen betragen. Es wird dann sehr leicht sein auch Zeit und Kosten der beiderseitigen Aufnahmen festzustellen und zu vergleichen, um zu einem der praktischen Erfahrung entnommenen Urtheile über deren Leistungsfähigkeit zu gelangen.

Braunschweig, 6. November 1888. *C. Koppe.*

Kleinere Mittheilungen.

Die Anwendung des Distanzmessers zu Katastervermessungen.

Den von Herrn Stenerrath Steppes im 19. Heft dieser Zeitschrift S. 513 bis 520 gebrachten Aufsatz „Die Anwendung des Distanzmessers zu Katastervermessungen“ als Entgegnung auf einige Bemerkungen in der Kritik des Brönnimann'schen Werkes kann ich nicht unerwidert lassen, da derselbe mich zu einem Anbänger des Messtisches, einem Geguer der Zahlenmethode stempelt und lediglich anf einem Missverständniss beruht, an dem ich allerdings theilweise die Schnld trage. Die Stelle — „wo Grenzen aufznmessen sind, ohne dass der Besitzer zur Vermarkung gezwnngen werden darf, wo diese Grenzen meist sehr unregelmässig verlaufen, ist die grössere Genauigkeit der Coordinatenmessung gegenüber der Distanzmessung nicht stets am Platze. Ueber dem Aufräumen mit der graphischen Triangulation und Kleinvermessung ist man zu weit gegangen“ — sollte doch nnmöglich zu Gunsten der Wiedereinführnng dieser Methoden gedeutet werden können. Wenn ich ferner vom Distanzmesser spreche, dabei aber des Messtisches mit keinem Worte gedenke, so glaubte ich — nnd das war nicht präcis genug gesagt — es müsse unter Distanzmesser der Theodolit-Distanzmesser*), das Universalinstrument. und nicht die distanzmessende Kippregel verstanden werden. Denn wer wollte wohl den steten Besitz der Originalzahlen — seien diese jetzt Orthogonal oder Polar-Coordinaten — gegen eine einmal gefertigte Karte ohne Maassangaben eintauschen?

Damit sind wohl weitere Folgerungen erledigt. Ich kann jedoch nicht schliessen, ohne noch einen Punkt zu berühren. Herr Steppes hat sich darüber aufgehalten, dass ich die Instruction für neue Katastermessungen in Bayern der preussischen Vermessungs-Anweisung nachgebildet genannt habe. Die Anwendnng des Tbeodolits für die Polygonisirung und die Zablenmetbode für die Stückvermessnng ist znerst in Baden, dann in Preussen officiell eingeführt worden. Ferner sagt Verf. selbst: „Die Einzelbestimmnngen, die anf Grnnd der Erfahrung in Preussen gewonnen wurden, sind direct angenommen“. Darüber wird aber docb niemand einer Vermessungsbehörde einen Vorwurf machen, dass sie mangels eigner Erfabrungen sich jene einer Stelle zu Nutze macht, welche seit langen Jahren die umfangreichsten Arbeiten aus-

*) Dass grundsätzlich — also von einzelnen, besonders gelagerten Fällen abgesehen, der Bestimmung der Einzelheiten für Katastervermessungen durch Beobachtung aller einzelnen Winkel, und Seiten mit dem Theodolit das Wort geredet werden wolle, glaubte ich allerdings nicht voraussetzen zu dürfen. Auch wurde nicht als unberechtigter Vorwurf zurückgewiesen, dass die Annahme von einzelnen preussischen Bestimmungen überhaupt, sondern dass sie ohne Ueberlegung erfolgt sein sollte, ob dies für die angeblich anders gelagerten bayrischen Verhältnisse auch zweckdienlich sei. *Steppes.*

führen lässt. Im Gegentheil es ist anzuerkennen, dass man in richtiger Beurtheilung der Leistungen nnd Errnngenschaften Anderer anf eignes kostspieliges Experimentiren verzichtete. Der Individualität des Einzelfalles kann doch stets Rechnung getragen werden.

München, October 1888. *Bischoff.*

Literaturzeitung.

Gerbert. Beiträge zur Kenntniss der Mathematik des Mittelalters. Von Prof. Dr. H. Weissenborn. Mit 6 Figuren-Tafeln. Berlin, Mayer u. Müller 1888. 251 S.

Für die Geschichte der Mathematik des Mittelalters sind von hervorragender Wichtigkeit die Werke des Boetius († 524) und des Gerbert, nachmaligen Papstes Sylvester († 1003). Streitfragen grundsätzlicher Art knüpfen sich an die Beurtheilung dieser Werke. Es ist deshalb begreiflich, ja erwünscht, dass stets erneute Untersuchungen ihrem Studium und ihrer Kritik sich zuwenden. — Die „Geometrie“ des Boetius hat unser Verfasser schon 1879 öffentlich behandelt; er kam zu dem Ergebniss, dass sie „nicht ein Werk des Boetius sei, sondern das eines unwissenden, in der Darstellung ungeschickten Fälschers“. Er behandelt im vorliegenden Buche in Fortsetzung seines Gedankenganges die „Geometrie“ Gerbert's, verwebt damit aber eine Reihe von Einzeluntersuchungen, so dass er sein Bnch wohl so benennen darf, wie der Titel sagt.

In vier Abschnitten behandelt er seinen Stoff: 1) Die Geometrie Gerbert's (S. 1—95); 2) Alte Messmethoden und Messinstrumente (S. 96 bis 168); 3) Die complementäre Multiplication (S. 169—208); 4) Rechenbrett und Rechnen bei Gerbert (S. 209—239); ein znsammenfassender Ueberblick bildet den Schlnss.

Im ersten Theile geht der Verf. über Olleris, den Heransgeber von Gerbert's Werken, und über Friedlein hinaus: jener hatte (1867) die Echtheit der Geometrie bezweifelt, dieser hatte in ihr drei Theile unterschieden (1867), deren mittlerer noch am ehesten anf Gerbert zurückführbar sei. Weissenborn zufolge sind es „drei weder ein zusammenhängendes und zusammengehöriges Ganze bildende noch von einem und demselben Verf. herrührende Stücke“ — eine radicale, aber vielleicht richtige Anffassung.

Der zweite Theil wird die Leser dieses Blattes wohl am meisten interessiren. Er legt znnächst die Methoden der sog. Geometrie Gerbert's dar, Höhen und Tiefen mittels Schattens oder Spiegels oder kurzen Maassstabes oder mittels rechtwinkligen Dreieckes zu messen, wesentlich unter Benutzung ähnlicher Dreiecke. Für jene Zeit am wichtigsten erweist sich die Benntzung des sog. geometrischen Quadrates: um dessen eines Eck war ein Diopterlineal drehbar und glitt hin über die zwei das Gegeneck bildende Seiten, welche selbst je in (meist 12) gleiche

Theile getheilt waren, ähnliche Dreiecke führten wieder zur Berechnung der Unbekannten. (Erst später kam man ja zur Benutzung der Kreistheilung.) Da dies Instrument zuweilen den Namen Astrolabium oder Astrolapsus führte, so widmet der Verf. eine genauere Untersuchung (S. 111—168) dem wahren Instrumente dieses Namens und dem älteren Planisphaerium, aus welchem jenes hervorgegangen sei. Denn — so findet er (S. 145) — das Planisphaerium war keine Sternkarte, sondern ein Instrument, und eine „bedeutende Erweiterung desselben“ und zwar von den Arabern erdachte und ausgeführte Erweiterung ist das Astrolabium, dessen Name von den verschiedenen daran befindlichen Tafeln, Scheiben und Lamellen, d. h. von den labra = Lippen oder Lefzen, herrühren soll (S. 152) — eine doch wohl kaum annehmbare Etymologie! Was aber für den Verf. die Hauptsache: die in der Gerbert'schen Geometrie verwandten Methoden und Instrumente entstammen nicht, wie meist angenommen wird, griechisch-römischen Quellen, sondern sie rühren von den Arabern her; überall zeigen sich Spuren arabischen Einflusses, kommt doch das Wort Alhidada mehrmals vor!

Im dritten Theile des Buches will der Verf. nachweisen, dass auch die complementäre Multiplication auf Araber und Inder zurückzuführen sei; im vierten Theile legt er den Unterschied dar zwischen instrumentalem und schriftlichem Rechnen und vertheidigt dann aufs neue die Ansicht, dass Gerbert von den Arabern jedenfalls die neuen Gobarziffern, aus welchen unsere Zahlzeichen hervorgingen, übernommen und von ihnen auch „direct oder indirect in Bezug auf das Rechnen, aber nicht die Methode des schriftlichen Rechnens“ gelernt habe.

Dies ist im Wesentlichen Inhalt und Bedeutung des auf eingehenden Studien beruhenden Buches; Widerspruch wird bei dem der gewohnten Auffassung so entgegengesetzten Schlussergebniss nicht ausbleiben. — Druck und Ausstattung sind gut; nur dürfte eine durch Schiefdruck oder sonstwie stattfindende Hervorhebung der Citate das Buch leichter lesbar machen. *T.*

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Bestimmungen über die Anwendung gleichmässiger Signaturen für topographische und geometrische Karten, Pläne und Risse. Laut Beschluss des Centraldirectoriums der Vermessungen im Preussischen Staate vom 20. December 1879, mit Berücksichtigung der durch die Beschlüsse vom 16. December 1882, 12. December 1884, 15. December 1886 und 21. December 1887 herbeigeführten Abänderungen. Dritte Auflage. Berlin, 1888. R. v. Decker's Verlag. Preis 2,50 *M.*

Digitized by Google

Handbuch der Vermessungskunde von Dr. W. Jordan, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover, dritte verbesserte nnd erweiterte Anflage. Stuttgart, J. B. Metzler, 1888.

I. Band, Ansgleichnngsrechnnng nach der Methode der kleinsten Qnadrate, Preis 7,30 *M.*

II. Band, Feld- und Landmessung, Preis 14,70 *M.*

Italienische Zeitschrift für Topographie und Kataster. Rivista di Topografia e Catasto (Supplemento al Giornale dei Lavori Pubblici e delle Strade Ferrate) Geodesia-Topografia-Stima dei Fondi il Catasto nei Rispetti Giuridici-Cronaca del Catasto Nomine e Promozioni. Anno I. Nr. 1. Luglio 1888. Abbonamento Postale.

Primo Elenco di Collaboratori. Aloi dott. Antonio, prof. dell'Istituto Tecnico di Catania. — Alpe dott. Vittorio, professore di agraria ed estimo nell'Istituto Tecnico di Firenze. — Bensa avv. prof. Enrico. — Cadolini comm. ing. Giovanni, presidente della Società degli Ingegneri italiani. — Celoria comm. Giovanni, dell'Osservatorio astronomico di Brera. — Caruso comm. Gerolamo, direttore della Scuola superiore d'agraria della R. Università di Pisa. — Erede ing. Giuseppe, professore di topografia nell'Istituto tecnico di Firenze. — Francolini comm. Felice, presidente del Collegio degli architetti e ingegneri di Firenze, e della Giunta tecnica catastale per la provincia die Firenze. — Fornaciari comm. Gluseppe, deputato al Parlamento. — Frojo comm. Giuseppe, professore di economia ed estimo rurale nella Scuola degli Ingegneri di Napoli. — Gattoni ing. Vittorio, professore di topografia nell'Istituto tecnico di Caserta. — Jadanza ing. Nicodemo, professore di geodesia e topografia nella R. Scuola degli Ingegneri à Torino. — Marselli capit. Carlo, dell'Istituto geografico militare. — Ottavi prof. Ottavio, direttore del Coltivatore, Casale Monferrato. — Pucci ing. Enrico, professore di geodesia nella R. Scuola degli Ingegneri a Roma.

Prezzo d'Associazione per un anno L. 12. Per l'Estero L. 15.

Le Comunicazioni che riguardano la redazione della Rivista di Topografia e Catasto si ricevono alla Direzione, 21, via Cavour, Firenze.

Personalnachrichten.

Mecklenburgischer Geometer-Verein.

Mitgetheilt von R. Vogeler, Kammer-Ingenieur.

Unser Verein hat in jüngster Zeit kurz hintereinander zwei thätige, eifrige Mitglieder, welche beide als Delegirte und Theilnehmer auf den Hauptversammlnngen des Deutschen Geometer-Vereins sich Verdienste und in weiteren Berufskreisen Freunde erworben haben, durch den Tod verloren.

Es verschied am 19. September d. J. zu Rostock

der Districts-Ingenieur Alban aus Schwerin

und am 22. October d. J. nach längeren Leiden

der Districts-Ingenieur von Hafften in Gadebusch.

E. Alban widmete sich dem Landmesserberufe nnd bezog nach beendeter Lehrzeit während der Jahre 1848—1850 die Hochschule in Wien nnd eignete sich hier die theoretischen Kenntnisse für sein Fach an. Nach beendigtem Studium und bestandener Prüfung wurde derselbe 1850 zum Kammer-Ingenienr und im Jahre 1875 zum Districts-Ingenieur ernannt.

Ein bleibendes Verdienst hat sich der Verstorbene durch die Herausgabe einer Karte von Mecklenburg, welche in Grundlage der Messtischblätter der Preussischen Landesaufnahme im Maassstabe 1 : 300 000 angefertigt ist, erworben. Die Karte ist im vorigen Jahre herausgegeben und jetzt bereits in dritter Auflage erschienen, entspricht also einem thatsächlichen Bedürfnisse.

Th. von Hafften widmete sich anfänglich der militairischen Laufbahn und ward im Jahre 1839 Lieutenant bei der Artillerie in Schwerin. Nach einigen Jahren nahm von Hafften seinen Abschied, bildete sich im Vermessungswesen aus und wurde nach bestandener Prüfung im Jahre 1850 zum Kammer-Ingenieur und im Jahre 1875 zum Districts-Ingenieur ernannt.

Der Entschlafene wurde für sein ernstes Streben und seine unermüdliche Thätigkeit im Jahre 1887 durch Verleihung des goldenen Verdienstkrenzes ausgezeichnet und seine Leistungen und seine Umsicht im Meliorationsfache verschafften ihm auf diesem Gebiete grosses Ansehen und allseitiges Vertrauen.

Der redliche ehrenhafte Sinn und das herzliche collegialische Wesen beider Entschlafenen sichern ihnen das ehrenvollste Andenken.

Dem Geheimen Regierungsrath A. Nagel, Professor der Geodäsie am Königl. Polytechnikum zu Dresden, ist zugleich die erledigte Stelle eines Directors des Königl. mathematisch-physicalischen Salons zu Dresden, und dem Assistenten für Geodäsie an genanntem Polytechniknm Paul Uhlich nebenbei die Stelle eines Assistenten dieses Directors übertragen worden.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Ueber die Winkelsumme in Polygonen mit Seitendurchscheidungen, von Professor Franz Lorber in Leoben. Zerlegbare Messlatten (Reiselatten), von H. Tasler. — Norm zur Berechnung des Honorars für Arbeiten des Architekten und Ingenieurs. — Genauigkeit von Horizontal-Curven. (Nachtrag zur Abhandlung: Die Verfahren der Ausführung und der Berechnung barometrischer Höhenaufnahmen.) Von C. Koppe. — **Kleinere Mittheilungen:** Die Anwendung des Distanzmessers zu Katastervermessungen, von Bischoff. — Eine neue Rechenmaschine. — **Literaturzeitung:** Gerbert. Beiträge zur Kenntniss der Mathematik des Mittelalters, von Professor Dr. H. Weissenborn. — **Neue Schriften über Vermessungswesen.** — **Personalnachrichten.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 23. Band XVII.

1. December.

Mess- und Rechenübungen.

(Vergl. diese Zeitschrift, 1888, S. 449.)

7. Von einem Kreis von 120 m Radius sind zwei zugängliche Punkte A und B abgesteckt, diese aber gegenseitig nicht sichtbar und ihr Abstand direct nicht messbar. Einen dritten Kreispunkt C' zu bestimmen.

Allgemein löst man diese Aufgabe durch einen Polygonzug, welcher entlang dem Kreis von A nach B führt, aus dem sodann AB berechnet und von dem aus C' als Schnittpunkt einer Zugseite mit dem Kreis, wohl auch wie D mittelst eines knrzen radialen Strahls abgesetzt wird. Der vorliegende günstigste Fall gestattete einen Zug ACB von nur 2 Seiten und einem Brechungswinkel zu legen.

Heissen in dem Dreieck ACB die Winkel nach ihren Scheiteln, dann berechnen wir nach dem Tangentensatze $\frac{1}{2}(A-B)$ aus:

$$\operatorname{tg} \tfrac{1}{2}(A-B) = \frac{BC-AC}{BC+AC} \cot \tfrac{1}{2} C \qquad (1)$$

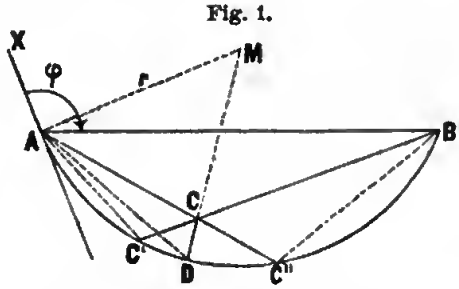
und schlagen in der Tafel zugleich auf:

$\sin \frac{1}{2}(A-B)$ $\sin \frac{1}{2} C$

$\cos \frac{1}{2}(A-B)$ $\cos \frac{1}{2} C$

wonach ans $\frac{1}{2}(A+B) = 90 - \frac{1}{2} C$ und $\frac{1}{2}(A-B)$ die Winkel A und B berechnet und durch ihre Snmme geprüft werden.

Fig. 1.



Unter Anwendung der Gauss'schen Formeln wird darauf AB doppelt ans:

$$AB = \frac{BC+AC}{\cos \frac{1}{2}(A-B)} \sin \tfrac{1}{2} C = \frac{BC-AC}{\sin \frac{1}{2}(A-B)} \cos \tfrac{1}{2} C \qquad (2)$$

berechnet, dann, weil AX eine Berührende,

$$C' = C'' = \varphi = \operatorname{arc\,sin} \frac{AB}{2r}. \qquad (3)$$

Aus den Dreiecken ACC' nnd CBC'' folgt nach dem Sinussatze

$$CC' = \frac{AC}{\sin\varphi}\sin(C-\varphi);\cdot CC'' = \frac{BC}{\sin\varphi}\sin(C-\varphi) \qquad (4)$$

und als Rechenprobe aus der Lehre von den Kreissehnen (da $XAC'' = \varphi + A$ u. s. w.)

$$\begin{aligned} AC'' &= 2r\sin(\varphi+A) = AC+CC'; \\ BC' &= 2r\sin(\varphi+B) = BC+CC'. \end{aligned} \qquad (5)$$

Die knrze Strecke CC' oder CC'' oder beide werden in der Verlängerung von BC und AC abgetragen (bei negativen Vorzeichen in entgegengesetzter Richtung) und eine Messprobe gewonnen, indem man Winkel $AC'B$ oder $AC''B$ oder beide misst und mit ihrem Sollwerth φ vergleicht.

Das Absetzen von CD in der Richtung des Radius MD empfiehlt sich für den Fall, dass sich Punkt C weit ausserhalb des Kreises gelegen erweist, demnach die Strecken CC' nnd CC'' zu lang werden. Von unserer Figur als dem Normalfall ansgehend haben wir nach Berechnnng der Formeln (1) bis (3) das Dreieck AMC mittelst des Tangentensatzes und der Ganss'schen Formeln anfzulösen, da der Radius AM, die Seite AC und der von ihnen eingeschlossene Winkel $MAC = A + \varphi - 90$ bekannt sind. Aus dem Dreieck ACD, in welchem AC, Winkel $CAD = 180 - (A + \varphi + {}^1/_2 M)$ und DCA bekannt, wird mit Hülfe des Sinnssatzes CD gefunden und znr Rechenprobe mit $r - MC$ verglichen. Negatives Vorzeichen entspricht der Lage von C ausserhalb des Kreises.

Zur Absteckung von D stellt man den Theodolit in C auf, richtet das Fernrohr auf A, liest die Richtung CA ab und vermehrt sie um ACM. Bei solcher Ablesnng zielt das Fernrohr auf den Kreismittelpunkt M und CD kann seinem Vorzeichen entsprechend (von M weg oder gegen M hin) abgesetzt werden.

Die Messprobe erfolgt mit dem Theodolit über D durch Vergleich des Winkels ADB mit seinem Sollwerth φ wie znvor.

Im nachstehenden Beispiel war C aus zwei Winkelmessnngen bei verschiedenen Fernrohr- und Kreislagen zu $122^0\,54'$, AC nnd BC aus je zwei Lattenmessungen in entgegengesetzten Richtungen gefunden wie folgt:

$$AC = {}^1/_2\,(106{,}385 + 106{,}39) = 106{,}388$$
$$BC = {}^1/_2\,(128{,}77 + 128{,}76) = 128{,}765$$

Formel	Argument	log	log	Ergebniss	Bedeutung
$BC-AC$	22,377	1,34980		$122^0\,54'\,00''$	C
${}^1/BC+AC$	${}^1/235{,}153$	7,62865		$57\quad 6\quad 00$	$180-C$
$\cot {}^1/_2\,C$	$61^0\,27'$	9,73567		$28^0\,33'\,00''$	${}^1/_2(A+B)$
$\mathrm{tg}\,{}^1/_2(A-B)$		8,71412		$2\;57\;50$	${}^1/_2(A-B)$

(Fortsetzung der Tabelle von voriger Seite.)

Formel	Argument	log	log	Ergebniss	Bedeutung
$BC-AC$		1,34980		31 30 50	A
$\operatorname{cosec} \frac{1}{2}(A-B)$	berechnet.	1,28645		25 35 10	B
$\cos \frac{1}{2} C$	wie oben.	9,67936			
AB		2,31561			AB
$BC+AC$		2,37135			
$\sec \frac{1}{2}(A-B)$	berechnet.	0,00058			
$\sin \frac{1}{2} C$	wie oben.	9,94369			
AB		2,31562			AB
$1/2r$	1/240	7,61979		$122^0\,54'\,00''$	C
$\sin \varphi$		9,93541		120 28 45	φ
AC	106,388	2,02689		2 25 15	$C-\varphi$
$\sin(C-\varphi)$	$2^0\,25'\,15''$	8,62571	0,71719	5,214	CC'
$\operatorname{cosec} \varphi$	berechnet	0,06459	0,80010	6,311	CC''
BC	128,765	2,10980			
$\sin(A+\varphi)$	$151^0\,59'\,35''$	9,67171	2,05192	112,70	AC''
$2r$	240	2,38021	2,12704	133,98	BC'
$\sin(B+\varphi)$	$146^0\,03'\,55''$	9,74683			

Rechenprobe:

$$AC'' = 106{,}388 + 6{,}311 = 112{,}699 \text{ wie znvor.}$$
$$AC' = 128{,}765 + 5{,}214 = 133{,}979 \quad " \quad "$$

Da in der Richtung $C''B$ ein starker Banm stand, so konnte die Messprobe nur in C' erfolgen. Es fand sich $AC'B = 120^0\,28'$ gegen $120^0\,28'\,45'' = \varphi$. Diesem Unterschied würden, wenn C' nahe dem Scheitel des Kreisbogens $AC'B$ läge, etwa $1\frac{1}{2}$ cm Abstand vom Kreis entsprechen, sonst allenthalben weniger; vorausgesetzt nämlich, dass $\log AB$ richtig bestimmt war, was selbstverständlich in Strenge nicht zutrifft. In einem besonders wichtigen Falle würde daher znm Schluss noch AC' zu messen sein, nm $\log AB$, fast unabhängig von der ersten Messnng, zu prüfen.

Die Absteckung eines Kreispunktes D in radialer Richtung von C aus nnterblieb.

8. Einen Kreis an drei sich schneidende Gerade berührend zu legen, nach Messung der Brechungswinkel durch den Theodolit. Neun Hauptpunkte abzustecken.

Nachdem die Strecke TT' nnd die Winkel τ und τ' gemessen und anf dem Felde halbirt worden sind, findet sich die Lage des Berührungspnnktes B gemäss Figur 2 aus der Proportion:

$$BT : BT' = \cot \tfrac{1}{2}\tau : \cot \tfrac{1}{2}\tau'$$

woraus die Verhältnisse $BT:TT'$ und $BT':TT'$ zu bilden sind. Man bekommt nach einfachen Umformungen:

$$BT = TT' \frac{\cos \frac{1}{2}\tau \sin \frac{1}{2}\tau'}{\sin \frac{1}{2}(\tau+\tau')}; \quad BT' = TT' \frac{\sin \frac{1}{2}\tau \cos \frac{1}{2}\tau'}{\sin \frac{1}{2}(\tau+\tau')}; \quad (1)$$

Als Rechenprobe dient selbstverständlich:

$$BT + BT' = TT' \quad (2)$$

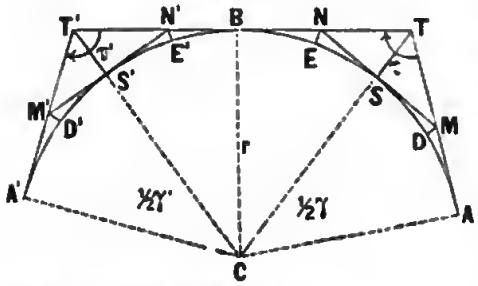
Der Kreisradius r berechnet sich doppelt aus:

$$r = BT \operatorname{tg} \tfrac{1}{2}\tau = BT' \operatorname{tg} \tfrac{1}{2}\tau'. \quad (3)$$

Mit $BT = AT$ und $BT' = A'T'$ sind drei Hauptpunkte des Kreises festgelegt. In jedem seiner beiden Zweige werden jetzt noch fernere 3 Punkte ganz nach dem Vorgang von Aufgabe 4 bestimmt.

Sämmtliche Haupt- und Hülfspunkte auf den Berührenden werden bei durchlaufender Längenmessung abgesetzt, und zum Schutz gegen Fehler, namentlich grobe, jede solche Messung in umgekehrter Richtung wiederholt, wobei man nicht versäumen soll, alle Ergebnisse in einen Handriss einzutragen, wie auch im folgenden Beispiel geschehen ist.

Fig. 2.



Zur Messprobe überzeugt man sich, ob MSN, $M'S'N'$ je in eine Gerade fallen, untersucht die Gleichheit von MS und SN, MS' und $S'N'$ und prüft schliesslich durch Messung der Peripheriewinkel auf dem Theodolitstandpunkte B, ob jeder Zweig der Curve in gleiche Bogen zerlegt wurde.

Gemessen:

$$\left.\begin{array}{ll} \tau = 108^0\,16'\,42''; & \frac{1}{2}\tau = 54^0\,8'\,21'' \\ \tau' = 118^0\,14'\,30''; & \frac{1}{2}\tau' = 59^0\,7'\,15'' \end{array}\right\} \frac{1}{2}(\tau+\tau') = 113^0\,15'\,36''$$

$$TT' = 155{,}135 \text{ m (aus 2 Messungen).}$$

Berechnung der drei ersten Hauptpunkte.

Formel	Argument	log	log	Ergebniss	Bedeutung
TT'	155,135	2,19071	2,22753	155,137	$BT+BT'$
$\operatorname{cosec} \frac{1}{2}(\tau+\tau')$	$113^0\,15'\,36''$	0,03682			(Rechenprobe)
$\cos \frac{1}{2}\tau$	$54^0\ 8'\ 21''$	9,76776	0,14096		$\operatorname{tg} \frac{1}{2}\tau$
$\sin \frac{1}{2}\tau'$	59 7 15	9,93362	1,92891	84,900	$AT = BT$
$TT' \operatorname{cosec} \frac{1}{2}(\tau+\tau')$	berechnet.	2,22753	2,06987	117,453	r
$\sin \frac{1}{2}\tau$	wie oben.	9,90872	1,84656	70,237	$A'T' = BT'$
$\cos \frac{1}{2}\tau'$	desgl.	9,71031	0,22330		$\operatorname{tg} \frac{1}{2}\tau'$

log r weicht, aus den unteren beiden Logarithmen gebildet, um eine Einheit der letzten Decimalstelle ab, was beim Aufschlagen der Zahl berücksichtigt werden kann.

Berechnung der übrigen sechs Hauptpunkte.

Formel	Argument	log	log	Ergebniss	Bedeutung
				84,90	AT *
r	berechnet.	2,06987	1,57985		
$\operatorname{tg} \frac{1}{4}\gamma$	$17^0\,55'\,50''$	9,50998		38,01	AM *
$\operatorname{tg} \frac{1}{8}\gamma$	8 57 55	9,19800	0,77785	6,00	MD **
AM	berechnet.	1,57985	1,43889	27,47	TS †
$\operatorname{tg} \frac{1}{2}\gamma$	$35^0\,51'\,39''$	9,85904			
TS	berechnet.	1,43889	1,67113	46,90	MT *
$\operatorname{cosec} \frac{1}{2}\gamma$	wie oben.	0,23224			
$\sec \frac{1}{2}\gamma$	wie oben.	0,09128	2,16115	144,93	TC †
r	berechnet.	2,06987	2,09149	123,45	MC **
$\sec \frac{1}{4}\gamma$	$17^0\,55'\,50''$	0,02162			
				70,24	$A'T'$ *
r	berechnet.	2,06987	1,51107		
$\operatorname{tg} \frac{1}{4}\gamma'$	$15^0\,26'\,22''$	9,44120		32,44	$A'M'$ *
$\operatorname{tg} \frac{1}{8}\gamma'$	7 43 11	9,13211	0,64318	4,40	$M'D'$ **
$A'M'$	berechnet.	1,51107	1,28777	19,40	$T'S'$ †
$\operatorname{tg} \frac{1}{2}\gamma'$	$30^0\,52'\,45''$	9,77670			
$T'S'$	berechnet.	1,28777	1,57746	37,80	$M'T'$ *
$\operatorname{cosec} \frac{1}{2}\gamma'$	wie oben.	0,28969			
$\sec \frac{1}{2}\gamma'$	wie oben.	0,06638	2,13625	136,85	$T'C$ †
r	berechnet.	2,06987	2,08583	121,85	$M'C$ **
$\sec \frac{1}{4}\gamma'$	$15^0\,26'\,22''$	0,01596			

Rechenproben: $AM + MT = AT$; $A'M' + M'T' = A'T'$ (*)

$117{,}45 + MD = MC$; $117{,}45 + M'D' = M'C$ (**)

$117{,}45 + TS = TC$; $117{,}45 + T'S' = T'C$ (†)

Messprobe: Peripheriewinkelmessung im Standpunkte B.

Ziel	Ablesung	Winkel	Sollwerth	Fehler
A	$93^0\,22'\,00''$			
D	84 25 30	$8^0\,56'\,30''$		+ 1' 25"
S	75 26 00	8 59 30	$8^0\,57'\,55''$	− 1 35
E	66 28 30	8 57 30		+ 0 25
T	57 30 00	8 58 30		− 0 35
T'	237 30 15	179 59 45	180 00 00	+ 0 15
E'	229 49 30	7 40 45		+ 2 26
S'	222 4 30	7 45 00	7 43 11	− 1 49
D'	214 21 30	7 43 00		+ 0 11
A'	206 38 00	7 43 30		− 0 19
			Summe . . .	+ 0' 24"

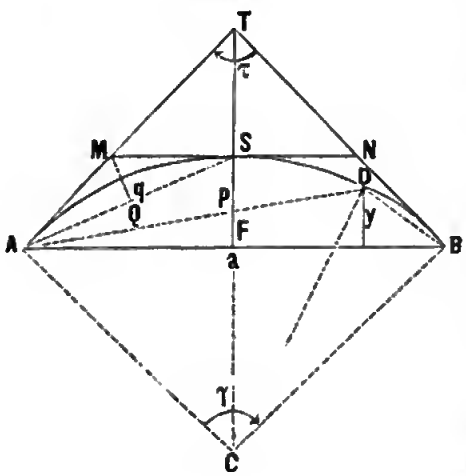
Rechenprobe:	Ablesnng nach A':	206^0	38′ 00″
	Summe der Sollwerthe:	246	44 24
	Sollablesung nach A:	453	22 24
Dem entspricht die Summe der Fehler:		0	00 24.

Die Punkte D und E' erscheinen fehlerhaft. Der Fehler in D entspricht einer radialen Verschiebung um 6 cm, der Fehler in E' einer solchen von nur 2 cm. Beide sind vermnthlich daher entstanden, dass die Punkte M und N' nicht scharf genug in die Kreistangenten eingerichtet waren. In Bezug auf M zeigt die Nachmessung von NM übrigens keinen erheblichen Fehler, indem sich $NS = 37{,}98$ nud $NM = 76{,}00$ ergab. Eine Verschiebung von D in der Richtung der Curve erscheint ansgeschlossen, da sie 15 cm betragen müsste. Die entsprechende Untersuchung anf dem Felde ist leider unterblieben. — Die Nachmessung von $M'N'$ ergab $M'S' = 32{,}44$ und $M'N'$ 64,87 fast genau dem Sollwerth entsprechend.

9. Einen Kreis an zwei sich schneidende Gerade berührend zu legen, wenn ein Berührungspunkt gegeben.

Wenn die Achse eines Erd- oder Wasserbanwerkes untergeordneten Ranges, z. B. eines Feldweges oder Znleitungsgrabens, in Gestalt eines gebrochenen Linienzuges vorläufig abgesteckt ist, so kann man bei Abrundung der Winkel die Radien meist beinahe nnbeschränkt wählen. Man wird also berechtigt sein, die Kreise statt durch ihren Radius, durch einen Berührungspunkt (z. B. in der Mitte einer kurzen Zugseite) näher zu bestimmen. Kreisabsteckungen solcher Art erfolgen in der Regel auf Grund, nicht von Winkelmessnngen mit dem Theodolit, sondern des im Felde aufgemessenen gleichschenkligen Dreiecks ATB, dessen gleiche Seiten AT und BT der abzusteckende Kreis in A und B berühren soll nnd von dem ausser den drei Seiten auch die Höhe $TF = h$, nnter scharfer Einrichtung ihres Fusspunktes F, gemessen wird.

Fig. 3.



Obwohl nun aus diesen Maassen der Winkel γ abgeleitet und Winkelfunctionen zur ferneren Rechnnng verwandt werden könnten, so ist es doch folgerichtiger nnd kürzer, die gemessenen Strecken unmittelbar in die Rechnung einznführen. Die gemessene Strecke $TF = h$ lässt sich zunächst ansdrücken durch:

$$h = TF = r \sin {}^1/_2\,\gamma \operatorname{tg} {}^1/_2\,\gamma\,,$$

nnd die abzusetzende Pfeilhöhe $SF = p$ des Bogens ASB durch:

$$p = SF = r \sin {}^1/_2\,\gamma \operatorname{tg} {}^1/_4\,\gamma$$

woraus das Verhältniss $p:h$ wie

$$p:h = \operatorname{tg} {}^1/_4\,\gamma \cot {}^1/_2\,\gamma = \frac{\cos^2 {}^1/_4\,\gamma - \sin^2 {}^1/_4\,\gamma}{2\cos^2 {}^1/_4\,\gamma}$$

hervorgeht. Hieraus folgt leicht

$$p = {}^1/_2\,h\,(1 - \operatorname{tg}^2 {}^1/_4\,\gamma)$$

und weil $SAF = {}^1/_4\,\gamma$ und $\operatorname{tg} {}^1/_4\,\gamma = p : {}^1/_2\,a$ ist:

$$p = {}^1/_2\,h\left(1 - \frac{4p^2}{a^2}\right) \qquad (1)$$

Für den Fall nun, dass γ also auch $\operatorname{tg}^2 {}^1/_4\,\gamma$ klein ist, können wir als erste Annäherung das zweite Klammerglied schwinden lassen und setzen:

I. Annäherung: $$p_1 = {}^1/_2\,h. \qquad (2)$$

Als zweite Näherung führen wir in den Klammeransdruck in (1) die Grösse p_1 für p ein und erhalten:

II. Annäherung: $$p_2 = {}^1/_2\,h\left(1 - \frac{h^2}{a^2}\right) \qquad (3)$$

In dritter Näherung wird, wie eben p_1, so nun p_2 rechter Hand in (1) eingeführt, der Bruch $4p_2^2 : a^2$ im Zähler und Nenner mit $\left(1 + 2\frac{h^2}{a^2}\right)$ mnltiplicirt und dann durch Abwerfen höherer Zählerglieder gefunden:

III. Annäherung: $$p_3 = {}^1/_2\,h\left(1 - \frac{h^2}{a^2 + 2h^2}\right) \qquad (4)$$

Dnrch die Annäherung I vernachlässigt man in p_1 nicht über $0{,}001\,h$, solange a nicht unter $23\,h$ oder die Berührenden sich nicht nnter spitzerem Winkel als 170^0 schneiden. Bis zu einem Schnittwinkel von 148^0 oder dem Verhältniss $a:h = 7$ kann man mit der Annäherung II herabsteigen, ohne einen grösseren Fehler als $0{,}0005\,h$ zu befahren und die Näherungsformel III endlich gestattet unter derselben Bedingung bis zn 110^0 oder $a:h = 3$ (genaner 2,85) herunterzugehen.*)

Bei noch spitzerem Schnittwinkel der Zugseiten legt man eine Zwischentangente MN ein, die man so führen wird, dass $MT = NT$, falls man die Cnrve ASB mit einem Radius zu construiren wünscht. Man mache $AM = MS$, $BN = NS$ nnd wende anf die Bogen AS nnd BS das znvor beschriebene Näherungsverfahren an. Statt der Sehne AB werden dazu die Sehnen AS nnd BS, statt FT die Höhen der gleichschenkligen Dreiecke AMS nnd SNB gemessen, statt p wird q berechnet n. s. w. Für den Fall $MT = NT$ wird Winkel $SMA = BNS = 90 + {}^1/_2\,\tau$, also sobald $\tau > 40^0$ stumpf genug zur Anwendung der Näherungsrechnnng.

*) Formel (3) kann, wenn verwendbar, für logarithmische Rechnung umgeformt werden.

So wurde in dem folgenden Beispiel verfahren. Abgetragen war $TM = TN = 15$ m, gemessen $MN = 19{,}88$ m. Der blosse Ueberschlag ergab für $TS = \sqrt{225 - 100}$ den Näherungswerth 11, also

$$MN < 2\,TS$$

sodass das Einlegen einer Hülfstangente sich als nöthig erwies. Als solche ward MN sofort halbirt, wozu schon bei der Messung in der Nähe von S ein Hülfspflock auf die runde Meterzahl 10 abgesetzt worden war, von dem aus 0,06 m rückwärts abgetragen den Punkt S festlegten. Dann folgte das Absetzen der Strecken $MA = NB = 9{,}94$ m, die Messung von $AS = 18{,}12$ und $MQ = 4{,}09$. Das Verhältniss $AS : MQ$ ist sehr nahe 4,5, also

$$7\,MQ > AS > 3\,MQ,$$

wonach nur die Näherungsformel III zur Anwendung kommen darf, also

$$q = 2{,}045\left(1 - \frac{4{,}09^2}{18{,}12^2 + 2 \cdot 4{,}09^2}\right)$$

$$= 2{,}045\left(1 - \frac{16{,}73}{328{,}34 + 33{,}46}\right)$$

wie mittelst Quadrattafel bestimmt wird. Logarithmische Rechnung ergiebt für das zweite Glied der rechten Seite:

	2,045	0,3107
	16,73	1,2235
	$\frac{1}{2}$ 361,8	7,4415
Zweites Glied:	0,0946	8,9757
ab von:	2,045	
giebt q =	1,95	

Geprüft durch Rechnung mit gemeinen Zahlen.

Statt q wird bequemer und schärfer $MQ - q = \frac{1}{2}\,MQ + 0{,}095 = 2{,}14$ abgesteckt, weil dies von dem festbestimmten Punkte M aus und durch Halbiren des Winkels M mittelst Abschnürens geschehen kann.

Gewöhnlich wird die Berechnung des Radius r aus

$$r = AT \operatorname{tg} \tfrac{1}{2}\tau = \frac{a}{2h} \cdot AT \qquad (5)$$

oder aus

$$r = (\tfrac{1}{4}\,a^2 + p^2) : 2\,p \qquad (6)$$

nicht verlangt, weil schon der Augenschein zeigt, ob die abgesteckte Krümmung zu scharf ist oder nicht. Doch bildet (6) mit (5) zusammen eine bemerkenswerthe Rechenprobe für p. Im Falle unseres Beispiels berechnet sich für q die Probe aus den Ansätzen:

$$r = \frac{AM \cdot AQ}{MQ} \qquad r = \frac{AS^2}{8\,q} + \tfrac{1}{2}\,q$$

$$= \frac{9{,}94 \cdot 9{,}06}{4{,}09} \qquad = \frac{18{,}12^2}{8 \cdot 1{,}95} + \tfrac{1}{2} \cdot 1{,}95$$

9,94	0,9974
9,06	0,9571
$^1/$ 4,09	9,3883
$r = 22{,}02$	1,3428

18,12	1,2582
$18{,}12^2$	2,5164
$^1/_8$	9,0969
$^1/$ 1,95	9,7100
21,05	1,3233
+ 0,98	
$r = 22{,}03$	

Dieser Radius ist hinreichend gross für einen schmalen Znleitungsgraben, wie er in dem ansgearbeiteten Feldentwurfe vorgesehen war, dem nnser Beispiel entnommen ist. Wäre aber ein grösserer Radius, etwa $r' = 30$ m verlangt, so müsste die aufgemessene Fignr nnr als Versuchsfigur aufgefasst nnd ihre sämmtlichen Strecken im Verhältniss $v = r' : r$ vergrössert abgesetzt werden. Dabei ist zn beachten, dass die Versuchsfigur, eben weil sie vergrössert werden muss, eine besonders scharfe Messung fordert.

Die Schlussprobe der Absteckung erfolgt zweckmässig erst, nachdem zwischen die 3 (oder 5) Hauptpnnkte der Curve noch Zwischenpunkte in gleichen Abständen eingeschaltet wurden, durch Ansspannen einer Schnur über je zwei Nachbarpunkte und Messen ihres Abstandes von dem nächsten abgesteckten Kreispunkte. Alle so gemessenen Abstände müssen nnter sich gleich und nahe doppelt so gross ausfallen, als der Pfeil des Bogens, den je drei Nachbarpnnkte begrenzen und halbiren. In nnserm Beispiele waren in die Mitte zwischen je 2 der 5 Hauptpunkte noch Zwischenpunkte eingeschaltet, im Ganzen also 9 Kreispunkte abgesteckt, doch fehlt Angabe über den Ausfall der Messprobe.

Zum Einschalten von Kreispnnkten in die Mitte bereits abgesteckter kann die Viertelsmethode dienen, welche bekanntlich darauf beruht, dass der Pfeil des halben Kreisbogens sehr nahe den vierten Theil vom Pfeile des ganzen ausmacht, also z. B. in Figur 3 dass $q = {}^1/_4 p$ ist. Hier sei nur darauf hingewiesen, in wie weit bei Absteckungsaufgaben von der Gattnng der vorliegenden die Viertelsmethode berechtigt bleibt. Aus der Figur findet sich leicht:

$$p = 2r \sin^2 {}^1/_4 \gamma; \text{ daher anch } q = 2r \sin^2 {}^1/_8 \gamma;$$
$$q : p = \sin^2 {}^1/_8 \gamma : \sin^2 {}^1/_4 \gamma;$$

während wir ein genähertes q' berechnen gemäss:

$$q' : p = \frac{\gamma^2}{64} : \frac{\gamma^2}{16} = 1 : 4.$$

Hieraus folgt:

$$q' : q = \sin^2 {}^1/_4 \gamma : 4 \sin^2 {}^1/_8 \gamma = \cos^2 {}^1/_8 \gamma$$
$$(q - q') : q = \sin^2 {}^1/_8 \gamma : 1$$

daher:

$$q - q' = q \sin^2 {}^1/_8 \gamma \text{ nnd } < {}^1/_{40}\, q$$

so lange τ nicht kleiner als 110^0, also γ nicht grösser als 70^0, wie hier stets vorausgesetzt wird. Da übrigens $q - q'$ wie man sieht nur klein und stets positiv, so lässt es sich in einfacher nnd genügender Weise mit berücksichtigen, indem man statt q' berechnet:

$$q'' = {}^1/_4\, p\left(1 + \frac{p^2}{a^2}\right) \tag{7}$$

worin das zweite Glied nur einen Ueberschlag kostet. So betrug in nnserm Beispiel der Pfeil 1,95 m, die Sehne 18,12 m, wir schätzen $p : a = {}^1/_{10}$ und fügen zu ${}^1/_4\, p = 0{,}488$ noch etwa seinen 100. Theil, also 0,005, wonach $q'' = 0{,}493$.

Formel (7) liefert für den extremen Fall $\tau = 110^0$ den Pfeil q um etwa seinen 900. Theil zu gross.

Während die Viertelsmethode von der Sehne AB als Messungslinie ans nur den Scheitelpnnkt S des Bogens absteckt, können ebensowohl beliebige Kreispunkte D durch ihre Ordinaten y abgesteckt werden, wenn man y nach der strengen Formel berechnet:

$$y = \frac{AD \cdot DB}{2r} \tag{8}$$

oder y' statt y nach der Näherungsformel (einer Parabel vom Parameter r angehörig):

$$y' = \frac{x\,(a - x)}{2r} \tag{9}$$

worin x einer der Abschnitte, in welche a durch den Fusspunkt der Ordinate zerlegt wird. Beide Formeln erheischen die Kenntniss des Kreishalbmessers, die strenge erfordert zu ihrer Anwendung eine gewisse Umsicht und Geschicklichkeit im Messen von AD und DB, Sehnen mit einem erst abzusteckenden Endpunkte, die Näherungsformel (9) aber ist nur mit Beschränkung anwendbar. Denn wenn in Figur 3 Winkel ACD mit ξ bezeichnet wird, dann ist identisch mit (8) die Formel:

$$y = 2r \sin {}^1/_2\, \xi \sin {}^1/_2\, (\gamma - \xi)$$

nnd identisch mit (9) die Formel:

$$y' = y \cos {}^1/_2\, \xi \cos {}^1/_2\, (\gamma - \xi),$$

woraus

$$y - y' = y\,(1 - \cos {}^1/_2\, \xi \cos {}^1/_2\, [\gamma - \xi])$$

hervorgeht. Seinen grössten Betrag erreicht $y - y'$ bei gegebenem γ für $\xi = {}^1/_2\, \gamma$, nämlich

$$y - y' = y \sin^2 {}^1/_4\, \gamma.$$

Da nun zur Absteckung einer Parabel statt des Kreises bei der vorliegenden Aufgabe immer nur die Hälfte des Bogens in Frage kommt, den wir bei Betrachtung der Viertelsmethode mit γ bezeichneten, so erweist sich der Fehler der Kleinabsteckung in der Bogenmitte als gleich gross nach beiden Verfahren. Der Formel (9) ähnlich wie in (7) ein verbesserndes Zusatzglied zu geben, würde zu grösseren Umständlichkeiten führen als die Anwendung der strengen Formel (8).

In der vorstehend geschilderten Art lässt sich nach einiger Uebung eine ganze Reihe von Kreisabsteckungen nntergeordneten Ranges sammt Messproben in wenigen Stunden erledigen.

10. Einen Kreis an drei sich schneidende Gerade berührend zu legen, ohne Messung der Brechungswinkel durch den Theodolit.

Diese Anfgabe bedingt eine zweimalige Lösung der vorigen, nachdem der Berührungspnnkt B anf TT' bestimmt worden ist (Figur 4 anf S. 621). Dazn dienen, wie in Anfgabe 8 die gemessenen Brechnngswinkel, so hier die Versuchsdreiecke $A_0 B_0 T$ und $A_0' T' B_0'$ mit ihren Basen a_0 und a_0' und ihren Höhen h_0 und h_0' ; denn man findet leicht:

$$TB = \frac{TT' \cdot \frac{h_0}{a_0}}{\frac{h_0}{a_0} + \frac{h_0'}{a_0'}} ; \qquad T'B = \frac{TT' \cdot \frac{h_0'}{a_0'}}{\frac{h_0}{a_0} + \frac{h_0'}{a_0'}} \tag{1}$$

und als Rechenprobe $TB + T'B = TT'$. (2)

Nnn denken wir uns die Seiten der Versuchsdreiecke in den Verhältnissen

$$v = \frac{BT}{B_0 T} ; \qquad v' = \frac{BT'}{B_0' T'} \tag{3}$$

vergrössert nnd berechnen aus den vergrösserten Zahlen die Pfeilhöhen

$$p = \tfrac{1}{2} h \left(1 - \frac{h^2}{a^2 + 2h^2}\right); \qquad p' = \tfrac{1}{2} h' \left(1 - \frac{h'^2}{a'^2 + 2h'^2}\right); \tag{4}$$

oder wir berechnen in genau derselben Form p_0 nnd p_0' aus den Messungszahlen $h_0 h_0' a_0 a_0'$ nnd multipliciren nun erst mit v und v'. Endlich werden nach Formel (7) der vorigen Aufgabe die Grössen q und q' gemäss

$$q = \tfrac{1}{4} p \left(1 + \frac{p^2}{a^2}\right); \qquad q' = \tfrac{1}{4} p' \left(1 + \frac{p'^2}{a'^2}\right) \tag{5}$$

ermittelt. In (4) und (5) ist es offenbar gleichgültig, ob in die Klammeransdrücke die Messungszahlen nnmittelbar oder vergrössert eingeführt werden.

Als Rechenproben dienen, wie in Aufgabe 9, mehrfache Berechnnngen des Kreishalbmessers nach den Formeln:

$$r = BT \cdot \frac{a}{2h} ; \quad r = BT' \cdot \frac{a'}{2h'} ; \tag{6}$$

$$r = \frac{a^2}{8p} + \tfrac{1}{2} p ; \quad r = \frac{a'^2}{8p'} + \tfrac{1}{2} p'; \tag{7}$$

diese Proben schliessen jedoch q und q' nicht ein.

Beim Abstecken muss grosse Sorgfalt auf das Einrichten der Pfeilfnsspunkte in die Sehnen verwandt werden, weshalb man sich zweckmässig einer Richtschnur bedient, mit deren Hülfe man anch die Winkel bei T und T' halbirt, nm $h - p$ und $h' - p'$ auf den Halbirungslinien abzutragen.

Die Hauptprobe der Absteckung erfolgte in unserem Beispiel durch Peripheriewinkelmessuug über B als Scheitel, um namentlich die gemeinsame Berührung beider Curvenzweige mit $T\,T'$ möglichst scharf und dabei bequem zu prüfen, obwohl im Ernstfalle dieses Mittel in der Regel nicht zu Gebote stehen wird, sondern durch Messung von Secantenabständen ersetzt werden muss. Jener Messprobe halber sind auch die Centriwinkel der Bogenzweige berechnet worden.

Beispiel.

Berechnung der 5 Hauptpunkte $A\,S\,B\,S'\,A'$.

Formel	Curvenzweig bei T.			Curvenzweig bei T'.		
	Argument	log	Ergebniss	Argument	log	Ergebniss
h_0	5,56	0,7451		4,96	0,6955	
$1 : a_0$	1/16,67	8,7781		1/17,39	8,7598	
$a_0 : h_0$		9,5232	0,3336		9,4553	0,2854
$a_0' : h_0'$			0,2854			
1/Summe		0,2083	0,6190		0,2083	
$T\,T'$	64,00	1,8062			1,8062	
$B\,T$		1,5377	34,49		1,4698	29,50
			29,50			
$T\,T'$ (Probe)	64,00		63,99			
$v = 0{,}1\,B\,T$	3,449	0,5377		2,950	0,4698	
$h = v\,h_0$		1,2828	19,18		1,1653	14,63
$a = v\,a_0$		1,7596			1,7106	
a^2		3,5192	3305		3,4212	2638
h^2		2,5656	367,8		2,3306	214,1
$1 : (a^2 + 2\,h^2)$	1/4040	6,3936		1/3066	6,5135	
$\frac{1}{2}\,h$		0,9818	9,590		0,8643	7,317
2tes Gl. in (4)		9,9410	0,873		9,7084	0,511
Summe: $h - p$			10,463			7,828
Differenz: p			8,717			6,806
Summenprobe			19,180			14,634
$B\,T$	berechnet.	1,5377		berechnet.	1,4698	
a	desgl.	1,7596		desgl.	1,7106	
$1 : 2\,h$		8,4162			8,5337	
r		1,7135	51,70		1,7141	51,78
a^2	berechnet.	3,5192		berechnet.	3,4212	
$1 : 8\,p$	1/69,74	8,1565		1/54,45	8,2640	
1tes Gl. in (7)		1,6757	47,39		1,6852	48,44
$\frac{1}{2}\,p$			4,36			3,40
r			51,75			51,84

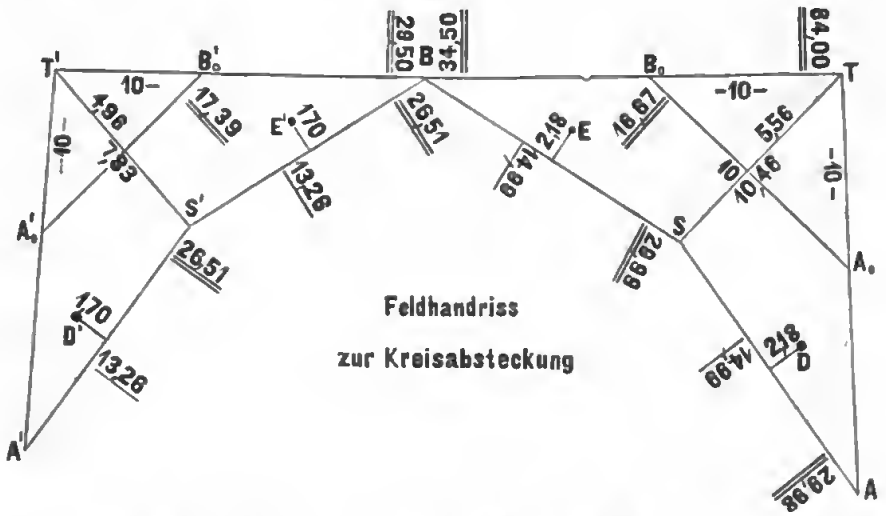
Es braucht nicht erst bemerkt zu werden, dass 5stellige Rechnung nur wenig mühevoller ist und schärfere Rechenproben gewährt. Für die Schärfe der Absteckung aber würde in unserem Beispiel augenscheinlich nichts gewonnen.

Berechnung der vier Zwischenpunkte.

Formel	Curvenzweig bei T.			Curvenzweig bei T'.		
	Argument	log	Ergebniss	Argument	log	Ergebniss
p	8,717	0,9404		6,806	0,8329	
p^2		1.8808			1,6658	
$1:a^2$	berechnet.	6,4808		berechnet.	6,5788	
$^1/_4$	$^1/_4$	9,3979			9,3979	
2tes Gl. in (5)		8,6999	0,050		8,4754	0,030
$^1/_4 p$			2,179			1,702
q			2,23			1,73

Geprüft durch eine Ueberschlagsrechnung mit gemeinen Zahlen. Bei der Absteckung wurde, wie der Feldhandriss in unserer Figur zeigt, das zweite Glied in (5) durchweg fortgelassen, woraus sich der Vorzeichenwechsel in den Fehlern der Schlussprobe erklärt. Ausserdem scheint S' nicht mit voller Sorgfalt abgesetzt. Aber für viele Zwecke ist die Curve trotz dieser vermeidbaren Mängel schon hinreichend genau abgesteckt.

Fig. 4.



In dem nachfolgenden Winkelverzeichniss wurden die Sollbeträge der Peripheriewinkel sehr nahe gleich dem Mittel derjenigen Grössen gewählt, welche sich in mehrfacher Weise bequem aus den Versuchsdreiecken berechnen liessen.

Messprobe: Peripheriewinkelmessung über B.

Ziel	Abgelesen	Unterschiede	Sollbeträge	Fehler
A'	30° 18′ 30″			
		7° 24′ 30″		+1′ 00″
D'	37 43 00			
		7 28 00	7° 25′ 30″	−2 30
S'	45 11 00			
		7 25 30		0 00
E'	52 36 00			
		7 26 30		−1 00
T'	60 03 00			
		179 59 00	180 00 00	+1 00
T	240 02 00			
		8 26 00		−0 30
E	248 28 00			
		8 24 00		+1 30
S	256 52 00		8 25 30	
		8 28 00		−2 30
D	265 20 00			
		8 24 00		+1 30
A	273 44 00			
			Summe	−1′ 30″

Rechenprobe:	Ablesung nach A'	30° 18′	30″
	Summe der Sollwerthe:	243 24	00
	Sollablesung nach A	273 42	30.
Dem entspricht die Summe der Fehler:		— 0 01	30.

11. Triangulation eines Vierecks mit Diagonalen. Sämmtliche acht Winkel durch sechsfache Repetition zu messen. Ausgleichung zunächst nur auf Grund der Winkelbedingungen.

Das Winkelrepetiren hat für Landesvermessungen im grossen keine Bedeutung mehr, weil die heutigen Mikroskoptheodolite mit ihren vorzüglich getheilten Kreisen bei wiederholten Satzbeobachtungen mehr leisten, selbst wenn in jedem Satze nur ein Winkel vorkommt. Anders bei Kleintriangulationen mit Theodoliten, deren Kreise klein und deren Nonienangabe grob ist. Jede einzelne Einstellung ihres Fernrohrs erfolgt 5 bis 20 mal so genau als die dazu gehörige Nonienablesnng, derart, dass an manchen sog. einfachen Theodoliten mit grober Theilung das beigegebene gute Fernrohr wie eine Verschwendung erscheint. Das Verfahren der Winkelrepetition hebt das Missverhältniss zwischen der Genauigkeit des Zielens und der Ablesung am schnellsten und sichersten auf, muss also dem Landmesser geläufig sein für Fälle, wo ihm feine Winkelmessungen erwünscht und zugleich erreichbar scheinen.

Vorliegende Anfgabe, auf ein Viereck von 3 bis 500 m mittlerer Seitenlänge bezogen, weist den Anfänger auf beides hin, die Nothwendigkeit guter Winkelmessnngen zur Beseitigung der Widersprüche und die Vorbedingung dazu, welche in der Möglichkeit scharfer Centrirnng des Instrnments und der Ziele besteht.

Durch die nachfolgende Anordnung der Winkelbeobachtungen wird nicht jeder der beim Repetiren auftretenden systematischen Fehler planmässig getilgt. So müsste, nm die Convergenz oder Kreuzung der beiden Verticalachsen (des Limbnskreises nnd der Alhidade) nnschädlich zu machen, nach dem Durchschlagen des Fernrohrs die zweite Hälfte der Wiederholungen eines Winkels nicht recht-, sondern rückläufig (aber stets bei rechtläufiger Alhidadendrehnng) beigefügt, also von der ersten allmählich abgezogen werden, derart, dass von den 3 Ablesungen zu Beginn, in der Mitte und am Schluss der Repetition die erste und dritte beinahe zusammenfallen. Bei geringer Wiederholungszahl und flachen Zielstrahlen ist die Wirkung des besagten Instrumentalfehlers jedoch verhältnissmässig zu nnbedeutend, um besonders berücksichtigt zu werden. Allerdings würde jenes Verfahren auch den Einfluss der Stativdrehung und des Mitschleppens des Limbus durch die Alhidade

zu tilgen geeignet sein; aber für Anfänger wird die Rücksicht auf eine Reihe schwer wabrnehmbarer Messungsfehler neben der ohnehin gebotenen Vorsicht beim Beobachten leicht verwirrend, darum ist im Anfang die einfache Regel der Winkelwiederholung in einerlei Drehungssinne des Limbns am Platze. In Fällen nnzureichender Messproben wird dann zu jedem Winkel anch seine Ergänznng anf 360° selbständig und nach demselben Verfahren gemessen.

Demnach bestand in unserm Beispiel jede Winkelmessung aus folgenden Handgriffen: Lothrechtstellen der Achse des Horizontalkreises (nicht der Alhidade), Anschneiden des linken Zieles, dann des rechten, beides mit Ablesen der Nonien am stillstehenden Limbus, Znrückführen der Alhidade sammt Limbus anfs linke Ziel nnd von da an Wiederholung des Hin- und Herganges der Alhidade ohne Ablesnng bis zur dritten Einstellung auf das rechte Ziel; jetzt Ablesen der Nonien, Durchschlagen des Fernrohrs nnd Rückkehr der Alhidade sammt Limbus zur Einstellung aufs linke Ziel, worauf sich der Hin- nnd Hergang der Alhidade bis zur sechsten Einstellnng aufs rechte Ziel ganz wie znvor wiederholt und die Schlussablesnng der Nonien erfolgt. Bei geklemmtem Horizontalkreis wird nur an der Alhidade (aber nicht am Fernrohr), bei geklemmter Alhidade nnr an den mit dem Horizontalkreis unmittelbar verbnndenen Theilen angefasst*) und geführt, die Limbnsklemme immer scharf, die Alhidadenklemme leicht angezogen und jedesmal beim Oeffnen der ersteren die Zahl der eben vollendeten Wiederholung laut ausgesprochen. Das Kippen des Fernrohrs geschieht aus freier Hand, zuletzt mit leichten Fingerschlägen anf das Objectivrohr; Ocular- nnd Anszngsrohr werden gar nicht berührt, zur Beseitigung der Parallaxe der Fäden nur der Ocularirieb angefasst.

Winkelrepetition mit einem Theodolit von 10 cm Durchmesser des Limbns nnd 1′ Angabe der Nonien.

Angabe der Repetitionen	Zeiger I	Zeiger II	Mittel	n facher Winkel	einfacher Winkel
BAC	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
0	216 50 00	36 51 00	216 50 30		
1	272 26 00	92 26 00	272 26 00	55 35 30	
3	23 38 00	203 38 00	23 38 00	166 47 30	55 35 50
6	190 24 30	10 25 30	190 25 00	166 47 00	55 35 40
	333 34 30	333 34 30	333 34 30		55 35 45

*) Die Regel, beim Drehen um eine Achse nur an solchen Theilen zu führen, welche unmittelbar mit derselben verbunden sind oder zum Bewegungsmechanismus gehören, gilt allgemein und trägt sehr zur Verfeinerung der Beobachtungen und zur Schonung der Instrumente bei.

Fortsetzung der Tabelle von voriger Seite.

Angabe der Repetitionen	Zeiger I	Zeiger II	Mittel	n facher Winkel	einfacher Winkel
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
C A D					
0	190 24 00	10 24 30	190 24 15		
1	252 04 30	72 05 00	252 04 45	61 40 30	
3	15 27 00	195 27 00	15 27 00	185 2 45	61 40 55
6	200 30 00	20 31 00	200 30 30	185 3 30	61 41 10
	370 06 00	370 06 30	370 06 15		61 41 02,5
D B A					
0	29 17 00	209 17 00	29 17 00		
1	68 49 00	248 49 00	68 49 00	39 32 00	
3	147 53 30	227 53 30	147 53 30	118 36 30	39 32 10
6	266 29 45	86 29 15	266 29 30	118 36 00	39 32 00
	237 12 45	237 12 15	237 12 30		39 32 05
C B D					
0	282 34 30	102 34 00	282 34 15		
1	345 33 00	165 32 30	345 32 45	62 58 30	
3	111 29 00	291 30 00	111 29 30	188 55 15	62 58 25
6	300 25 00	120 25 00	300 25 00	188 55 30	62 58 30
	377 50 30	377 51 00	377 50 45		62 58 27,5
D C A					
0	328 15 00	148 15 00	328 15 00		
1	5 48 00	185 48 00	5 48 00	37 33 00	
3	80 56 00	260 56 00	80 56 00	112 41 00	37 33 40
6	193 36 30	13 37 00	193 36 45	112 40 45	37 33 35
	225 21 30	225 22 00	225 21 45		37 33 37,5
A C B					
0	231 08 30	51 09 00	231 08 45		
1	253 02 00	73 02 30	253 02 15	21 53 30	
3	296 49 00	116 49 00	296 49 00	65 40 15	21 53 25
6	2 29 00	182 29 00	2 29 00	65 40 00	21 53 20
	131 20 30	131 20 00	131 20 15		21 53 22,5
A D B					
0	177 25 00	357 26 00	177 25 30		
1	200 36 00	20 36 00	200 36 00	23 10 30	
3	246 27 30	66 58 00	246 57 45	69 32 15	23 10 45
6	316 30 30	136 30 30	316 30 30	69 32 45	23 10 55
	139 05 30	139 04 30	139 05 00		23 10 50
B D C					
0	14 05 30	194 05 00	14 05 15		
1	71 40 00	251 39 00	171 39 30	57 34 15	
3	186 48 30	6 48 30	186 48 30	172 43 15	57 34 25
6	359 32 00	179 32 00	359 32 00	172 43 30	57 34 30
	345 26 30	345 27 00	345 26 45		57 34 27,5

Man erkennt leicht, dass die Rechenprobe, die auf dem Felde selbst gemacht werden musste, in der Subtraction der Anfangs- von der

Schlussablesung besteht, und zwar für beide Nonien. Das Mittel beider Differenzen, durch 6 dividirt, soll dem Mittel ans den beiden Beträgen des einfachen Winkels in der letzten Spalte gleichkommen. — Die Ablesnng nach einfacher Messung des Winkels versieht bekanntlich den Doppelzweck einer groben Messprobe und der Ermittelung der Zahl, wie oft mal 360^0 überschritten ward.

Da an die Zusammenstellung der Winkel nach Dreiecken sich die Ausgleichung, welche unsere Aufgabe fordert, unmittelbar anschliessen lässt, so soll zuvor davon eine kurze Darstellnng gegeben werden. Seien $\lambda_1 \ldots \lambda_n$ die Verbesserungen von bedingten Beobachtungen, $p_1 \ldots p_n$, $q_1 \ldots q_n$, $r_1 \ldots r_n$ Coefficienten, w_p, w_q, w_r Widersprüche, seien ferner die r Bedingungsgleichungen der Aufgabe in die Form gebracht:

$$[p\lambda] + w_p = o; \quad [q\lambda] + w_q = o; \quad [r\lambda] + w_r = o; \tag{1}$$

so können wir die λ derart zerlegen, dass jedes $\lambda = \lambda^0 + \lambda'$, wobei die λ^0 einen Theil der Bedingungsgleichungen erfüllen nnd zugleich $[g\lambda^0\lambda^0]$ ein Minimum ist, unter $g_1 \ldots g_n$ die Gewichte der Beobachtungen verstanden. Führt man die λ^0 in die Gleichungen (1) ein, so gehen dieselben über in

$$[p\lambda'] + w'_p = o; \quad [q\lambda'] + w'_q = o; \quad [r\lambda'] + w'_r = o \tag{2}$$

und von den w' sind einige Null geworden. Erfüllt man jetzt die Bedingungen (2) so, dass $[g\lambda'\lambda']$ ein Minimum wird, dann sind anch die Bedingungen (1) erfüllt nnd zngleich $[g\lambda\lambda]$ ein Mininum geworden. Denn in

$$[g\lambda\lambda] = [g\lambda^0\lambda^0] + 2\,[g\lambda^0\lambda'] + [g\lambda'\lambda'] \tag{3}$$

ist das erste Glied constant nnd positiv, während das zweite verschwindet, (wie sogleich nachgewiesen werden soll.) Also tritt das Minimum der linken Seite mit dem Minimnm von $[g\lambda'\lambda']$ ein; ausserdem gilt:

$$[g\lambda'\lambda'] < [g\lambda\lambda]. \tag{4}$$

Um zu zeigen, dass das zweite Glied in (3) verschwindet, nehmen wir an, die λ^0 erfüllten die beiden ersten der Gleichnngen (1); dann wird $w'_p = w'_q = o$. Die sog. Correlatengleichungen erhalten die Form:

$$g\,\lambda^0 = p\,k_p + q\,k_q$$

worin k_p und k_q Correlaten sind. Multipliciren wir jede dieser Gleichungen mit dem ihr zugeordneten λ' und addiren, so folgt:

$$[g\lambda^0\lambda'] = [p\lambda']k_p + [q\lambda']k_q = o,$$

weil gemäss (2) $[p\lambda'] = -w'_p = o$ n. s. w.

Wenn wir daher statt (3) schreiben:

$$[g\lambda\lambda] = [g\lambda^0\lambda^0] + [g\lambda'\lambda'], \tag{5}$$

so besagt dies: Nach Erfüllnng eines Theiles der Bedingungsgleichnngen (1) nach der Methode d. kl. Qu. und Einsetzen der vorläufigen Verbesserungen in alle, wird die Ausgleichung auf Grnnd dieser umgeformten Bedingungsgleichnngen (2) vervollständigt so als ob sie von neuem begänne. (Vergl. Gerling, Ausgleichungsrechnungen S. 394.)

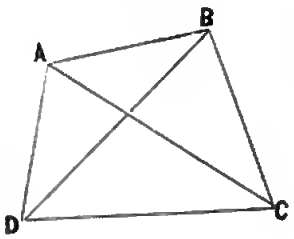
Wenn in einer zweiten Rechnungsstufe wieder nur ein Theil der Bedingungsgleichungen erfüllt wird, so gilt der vorige Satz abermals u. s. w., sodass sich die ganze Ausgleichung in solcher Art (nach C. F. Ganss) stufenweise vollziehen lässt. Gemäss (4) werden auf jeder neuen Stufe die Qnadratsummen derjenigen Verbesserungen, welche noch zu ermitteln bleiben, kleiner als anf der vorigen. Man nähert sich also mit jeder Stufe der vollständigen Ausgleichnng.

Auf jeder neuen Rechenstufe dürfen die Bedingungsgleichungen neu gruppirt und selbst in neuer Form verwendet werden. In unserem Beispiel machen wir davon vortheilhaften Gebrauch.

Zusammenstellung der Winkel nach Dreiecken und Ausgleichung auf Grund der Winkelbedingungen.

Winkel	Dreiecke	Verbesserungen der Stufe			Verbesserte Winkel	λ^0 λ^0
	° ′ ″	I.	II.	I. + II.		
	A B C	″	″	″	° ′ ″	
B A C	55 35 45	+ 5,0	+ 1,6	+ 6,6	55 35 51,6	43,56
D B A	39 32 05	+ 5,0	+ 1,5	+ 6,5	39 32 11,5	42,25
C B D	62 58 27,5	+ 5,0	− 1,6	+ 3,4	62 58 30,9	11,56
A C B	21 53 22,5	+ 5,0	− 1,5	+ 3,5	21 53 26,0	12,25
Summe	179 59 40	0,0	0,0	20,0	180 00 00,0	
	C D A					
D C A	37 33 37,5	+ 0,6	− 1,6	− 1,0	37 33 36,5	1,00
B D C	57 34 27,5	+ 0,6	− 1,5	− 0,9	57 34 26,6	0,81
A D B	23 10 50	+ 0,6	+ 1,6	+ 2,2	23 10 52,2	4,84
C A D	61 41 02,5	+ 0,7	+ 1,5	+ 2,2	61 41 04,7	4,84
Summe	179 59 57,5	0,0	0,0	2,5	180 00 00,0	121,11
	D A B					
A D B	23 10 50	+ 0,6	+ 1,6			
C A D	61 41 02,5	+ 0,7	+ 1,5			
B A C	55 35 45	+ 5,0	+ 1,6			
D B A	39 32 05	+ 5,0	+ 1,5			
Summe	179 59 42,5	53,8	0,0			
	B C D					
C B D	62 58 27,5	+ 5,0	− 1,6			
A C B	21 53 22,5	+ 5,0	− 1,5			
D C A	37 33 37,5	+ 0,6	− 1,6			
B D C	57 34 27,5	+ 0,6	− 1,5			
Summe	179 59 55	6,2	0,0			

Fig. 5.



In vorstehender Berechnung sind alle vier Dreiecksabschlüsse aufgestellt nnd zwar so geordnet, dass sich die beiden ersten und die beiden letzten zum Viereck ergänzen. Daher müssen zur Rechenprobe die Summen beider Paare einander gleich sein (359° 59′ 37,5″).

Die erste Rechenstufe erfüllt die ersten beiden Bedingungen, nämlich dass die Winkel in ABC und CDA auf 180^0 abschliessen. Die Methode der kl. Qu. verlangt gleichmässige Vertheilung der Fehlbeträge auf alle 4 Beobachtungsgrössen in jedem Dreieck. Die ertheilten Verbesserungen werden auch dem zweiten Dreieckspaar zugeschrieben und in die Summenzeilen die Secnnden der jetzigen Dreiecksabschlüsse eingetragen.

Die zweite Rechenstufe vertheilt die Fehlbeträge im zweiten Dreieckspaar dem eben geschilderten Vorgange entsprechend und schreibt die ertheilten Verbesserungen anch dem ersten Paare zu, wodnrch sich dessen Abschlüsse nicht verändern. Daher erscheint in den Snmmenzeilen allenthalben Null als Dreiecksabschlnss und die verlangte Ausgleichnng ist vollzogen. Der Rest der Rechnung erklärt sich von selbst.

Die Erfahrung lehrt, dass bei Winkelmessungen wie die vorliegenden nach Erfüllung der Winkelbedingungen anch die Seitenbedingungsgleichung bis auf einige Einheiten der fünften Decimalstelle der Logarithmen erfüllt ist. Um uns davon auch hier zu überzeugen, wählen wir die folgende symmetrische Form der Seitenbedingung:

$$\frac{\sin BAC \cdot \sin DCA \cdot \sin ADB \cdot \sin CBD}{\sin ACB \cdot \sin CAD \cdot \sin DBA \cdot \sin BDC} = 1.$$

Formel	log		
sin BAC	9,916 501	+ 1,5	Zuwachs der Logarithmen für 1″ des Winkels, in Einheiten der 6. Decimalstelle.
cosec ACB	0,428 484	— 5,2	
sin DCA	9,785 041	+ 2,7	
cosec CAD	0,055 345	— 1,1	
sin ADB	9,595 099	+ 4,9	
cosec DBA	0,196 154	— 2,6	
sin CBD	9,949 785	+ 1,1	
cosec BDC	0,073 614	— 1,4	
	0,000 023		

Jede Viereckseite (nicht Diagonale) würde, auf dem Wege, den die Bedingungsgleichung andeutet, aus sich selbst wieder berechnet, in der 6. Decimalstelle des Logarithmus um 23 Einheiten grösser erscheinen als zuvor; macht für die grösste Seite CD, deren Logarithmus 2,63 639 ist, gerade 23 mm Unterschied, ein Betrag, der unter Umständen vernachlässigt werden könnte, sodass fernere Ausgleichung überflüssig wäre. In den meisten Fällen aber ist ein solcher Widerspruch in der trigonometrischen Rechnung störend, weil er Willkür veranlasst, und es wird die Vollendung der Ausgleichung gefordert.

Als Rechenprobe für log sin α beim Aufstellen der Seitenbedingung ist log $(2 \sin {}^1/_2\,\alpha \cos {}^1/_2\,\alpha)$ zu empfehlen, da beim blossen Wiederholen des Aufschlagens von log sin α nur zu leicht anch die etwa begangenen Fehler wiederholt werden.

12. Vollendung der Ausgleichung aus voriger Aufgabe.

Das Verfahren der Annäherung, wie es in voriger Aufgabe angewandt wurde, besteht darin, dass eine Bedingungsgleichung nach der andern, von der Form

$$p_1 \lambda_1 + \ldots + p_n \lambda_n + w = o, \qquad (1)$$

behandelt wird als ob sie allein bestände, also, wenn k eine Correlate, i einer der n Zeiger, erfüllt wird durch Werthe von λ entsprechend:

$$\lambda_i = p_i k \qquad (2)$$

worin k aus

$$o = w + [p\,p]\,k \qquad (3)$$

hervorgeht, demnach auch

$$\lambda_i = -\frac{w}{[pp]} p_i \text{ und } p_i \lambda_i = -\frac{w}{[pp]} p_i\, p_i \qquad (4)$$

wird. Zur Probe setzt man die Producte $p\lambda$ in die Gleichung (1) ein und die Grössen λ in alle übrigen Bedingungsgleichungen, deren Widersprüche sich dadurch ändern. Dann beginnt derselbe Vorgang bei einer der anderen Bedingungsgleichungen, oder auch bei mehreren zugleich, wenn von diesen jede in den λ, die sie enthält, sich von den übrigen mitbehandelten unterscheidet. So enthält im ersten Dreieckspaar auf S. 626 jedes der beiden Dreiecke $A\,B\,C$ und $C\,D\,A$ andere Winkel, die beiden Bedingungen des Winkelabschlusses auf 180^0 betreffen daher jedesmal andere Verbesserungen. Ebenso verhält es sich mit dem zweiten Dreieckspaar daselbst.

Nunmehr tritt auf Seite 629 zu den 4 Winkelbedingungen noch die Seitenbedingung, deren Coefficienten p und Absolutglied w bereits auf S. 627 berechnet wurden. Wie zuvor, sowohl zur Rechenprobe als zur Beschleunigung des Rechnungsganges, 4 statt 3 Winkelbedingungen beigezogen wurden, so wäre es jetzt erwünscht, 2 statt einer Seitenbedingung heranzuziehen. Allein keine der Formen, in welche man die Seitenbedingung bringen kann, enthält weniger als 6 Winkel, je zwei Gleichungen müssen also wenigstens zwei Winkel und deren Verbesserungen λ gemeinsam enthalten. Darnm wählt man jene Form, welche alle 8 beobachteten Winkel auf einmal in die Rechnung einführt.

In den beiden ersten Spalten der Seite 629 stehen untereinander die 5 herangezogenen Bedingungsgleichungen, insofern die zweite Spalte deren Coefficienten und Absolutglieder und die erste die Winkel (statt besonderer Zeiger der λ) vorführt. Die dritte Spalte enthält die Quadrate der Coefficienten und in Klammer deren Summen zur Verwendung gemäss Gleichung (4). Die folgenden 3 Spalten, welche mit III, IV, V überschrieben sind, enthalten Producte von der Form $p\lambda$. An dem Verschwinden des Widerspruchs erkennt man sofort, aus welchen Bedingungsgleichungen die Werthe der Verbesserungen gerade ermittelt worden sind.

Nachdem alle 5 Bedingungen hierzu je einmal gedient haben, hat sich der Widerspruch der fünften von 23 auf 5 vermindert. Eine Wiederholung der ganzen Arbeit würde, wie aus der Berechnungsweise hervorgeht, den Widerspruch abermals im Verhältniss 5 : 23 verkleinern, und den berechneten Verbesserungen der Winkel neue hinzufügen, welche zu jenen in eben demselben Verhältniss stehen. Es ist daher das Einfachste, diese neuen Verbesserungen, wie in Spalte VI geschehen, ohne weiteres aus der Summe der vorigen durch Multiplication mit 5 : 23 oder nach oben abgerundet 1 : 4 zu berechnen.

Die Producte $p\lambda$ sind in den vier ersten Bedingungsgleichungen, weil durchweg $p = 1$, zugleich die Verbesserungen selbst. Somit enthält die vorletzte Spalte die Gesammtverbesserungen als Quersummen von III bis VI. Zu den verbesserten Winkeln der S. 626 gefügt, geben sie die endgültigen Winkelwerthe der letzten Spalte.

Zu verbessernde Winkel	Coefficienten		Producte $p\lambda$			Verbesserungen		Endgültige Winkel
	p	p^2	III	IV	V	VI	III bis VI	
BAC	1	1	×,5	×,6	0,2	×,8	×,1	55° 35′ 50,7″
DBA	1	1	0,8	×,6	0,2	0,1	0,7	39 32 12,2
CBD	1	1	×,6	×,6	×,8	×,8	×8,8	62 58 29,7
ACB	1	1	1,7	×,6	×,8	0,3	1,4	21 53 27,4
Widerspruch	0,0	(4)	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	180 00 00,0
DCA	1	1	×,1	0,4	×,8	×,8	×,1	37 33 35,6
BDC	1	1	0,5	0,4	×,8	0,2	0,9	57 34 27,5
ADB	1	1	×8,4	0,4	0,2	×,7	×8,7	23 10 50,9
CAD	1	1	0,4	0,4	0,2	0,3	1,3	61 41 06,0
Widerspruch	0,0	(4)	×8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	180 00 00,0
ADB	1	1	×8,4	0,4	0,2			
CAD	1	1	0,4	0,4	0,2			
BAC	1	1	×,5	×,6	0,2			
DBA	1	1	0,8	×,6	0,2			
Widerspruch	0,0	(4)	×,1	×,1	×,9			
CBD	1	1	×,6	×,6	×,8			
ACB	1	1	1,7	×,6	×,8			
DCA	1	1	×,1	0,4	×,8			
BDC	1	1	0,5	0,4	×,8			
Widerspruch	0,0	(4)	0,9	0,9	0,1			
BAC	+ 1,5	2,25	×,3		×,7			
ACB	— 5,2	27,04	×1,3		3,1			
DCA	+ 2,7	7,29	×7,7		0,5			
CAD	— 1,1	1,21	×,6		×,3			
ADB	+ 4,9	24,01	×2,3		2,9			
DBA	— 2,6	6,76	×7,8		0,5			
CBD	+ 1,1	1,21	×,6		×,3			
BDC	— 1,4	1,96	×,4		×,7			
Widerspruch	+ 23,0	(71,73)	0,0		5,0			

Erwähnt sei noch, dass das Einsetzen der λ in die Seitenbedingungsgleichung erst wieder erfolgte, nachdem alle 4 Winkelgleichungen auf den Abschluss Null gebracht worden waren, also erst in Spalte V. Eine Rechenprobe, wie für die Winkelgleichungen, besteht für die Seitengleichung nicht.

In der nachfolgenden Neuaufstellung der Seitenbedingung auf Grund der endgültigen Winkelwerthe zeigt sich, dass durch die kleinen Abrundungen der Rechnung insbesondere auch die etwas reichliche Vergrösserung des Verhältnisses 5 : 23 in 1 : 4, das Ziel der Ausgleichung ein wenig überholt, aber doch nahe genug getroffen worden ist.

Aufstellung der Seitenbedingung aus den endgültigen Winkelwerthen.

Formel	Argument	log	
sin *B A C*	55° 35′ 50,7″	9,916 500	Rechenprobe für sin α durch $2 \sin \frac{1}{2}\alpha \cos \frac{1}{2}\alpha$ empfehlenswerth.
cosec *A C B*	21 53 27,4	0,428 477	
sin *D C A*	37 33 35,6	9,785 038	
cosec *C A D*	61 41 06,0	0,055 343	
sin *A D B*	23 10 50,9	9,595 092	
cosec *D B A*	39 32 12,2	0,196 151	
sin *C B D*	62 58 29,7	9,949 784	
cosec *B D C*	57 34 27,5	0,073 613	
		9.999 998	

Die stufenweise Ausgleichung bietet auch dann Vortheile, wenn man, nach Erfüllung der Winkelgleichungen durch vorläufige Verbesserungen λ^0, die Näherungsrechnung verlässt und zur Aufstellung und Auflösung der Normalgleichungen schreitet, aus denen die Correlaten k und der zweite Theil λ' der Verbesserungen sich ergeben. Da die Absolutglieder der drei ersten Normalgleichungen Null sind, so erfolgt die Elimination der drei ersten Correlaten (nach Gauss) sehr bequem, und da es sich nur noch um kleine Werthe λ' handelt, rasch und genau genug mit Quadrattafel und Rechenschieber.

Uebersicht der Bedingungs- und der Correlatengleichungen nebst Rechenproben.

Winkel	k_1	k_2	k_3	k_4	t	λ'	$\lambda'\ \lambda'$
B A C	1	.	1	+ 1,5	− 3,5	− 0,89	0,79
A C B	1	.	.	− 5,2	+ 4,2	+ 1,35	1,82
D C A	.	1	.	+ 2,7	− 3,7	− 0,88	0,77
C A D	.	1	1	− 1,1	− 0,9	+ 1,28	1,64
A D B	.	1	1	+ 4,9	− 6,9	− 1,24	1,54
D B A	1	.	1	− 2,6	+ 0,6	+ 0,83	0,69
C B D	1	.	.	+ 1,1	− 2,1	− 1,29	1,66
B D C	.	1	.	− 1,4	+ 0,4	+ 0,84	0,71
Summe	4	4	4	− 0,1	− 11,9	$[\lambda'\lambda'] =$	9,62
Widersprüche	0	0	0	23		$-[k\,w] =$	9,65

Auflösung der Normalgleichungen.

$$
\begin{array}{rrrrrr}
0 = & . & +4\,k_1 & . & +2\,k_3 - 5{,}2\,k_4 - 0{,}8\,t \\
0 = & . & . & +4\,k_2 & +2\,k_3 + 5{,}1\,k_4 - 11{,}1\,t \\
0 = & . & 2\,k_1 & +2\,k_2 & +4\,k_3 + 2{,}7\,k_4 - 10{,}7\,t \\
0 = & 23 & -5{,}2\,k_1 & +5{,}1\,k_2 & +2{,}7\,k_3 + 71{,}7\,k_4 - 74{,}3\,t \\
\hline
0 = & . & +4\,k_2 & +2\,k_3 + 5{,}1\,k_4 - 11{,}1\,t \\
0 = & . & +2\,k_2 & +3\,k_3 + 5{,}3\,k_4 - 10{,}3\,t \\
0 = & 23 & +5{,}1\,k_2 & +5{,}3\,k_3 + 64{,}9\,k_4 - 75{,}3\,t \\
\hline
0 = & . & +2\,k_3 + 2{,}7\,k_4 - 4{,}7\,t \\
0 = & 23 & +2{,}7\,k_3 + 58{,}4\,k_4 - 61{,}1\,t \\
\hline
0 = & 23 & +54{,}8\,k_4 - 54{,}8\,t
\end{array}
$$

$k_1 = -0{,}83$; $k_2 = 0{,}25$; $k_3 = 0{,}57$; $k_4 = -0{,}42$; $t = 0$

$$[\lambda\lambda] = [\lambda^0\lambda^0] + [\lambda'\lambda'] = 121{,}11 + 9{,}66 = 130{,}77$$

$$\mu^2 = 130{,}8 : 4 = 32{,}7; \quad \mu = \pm 5{,}7''.$$

Wie auf S. 629 untereinander, so treten anf voriger Seite die Bedingungsgleichungen, aber nur die nothwendigen, nebeneinander tabellarisch geordnet in den mit k überschriebenen Spalten auf, welche quer gelesen, auch ein Bild der Correlatengleichungen gewähren, wenn man sich an Stelle der Winkel ihre Verbesserungen, und die Coefficienten mit ihrem zugeordneten k statt wie zuvor mit λ multiplicirt denkt, ferner zwischen Spalte 1 und 2 ein Gleicheitszeichen einschiebt.

Die mit t überschriebene Spalte enthält die negativen Quersummen aus den vorigen. Mit $t = o$ multiplicirt treten sie als letzte Glieder zu den Correlatengleichungen und werden von da an zur Rechenprobe bei der Bildung und Auflösung der Normalgleichungen mitgeführt, sodass als Zeichen richtigen Verfahrens in jeder Zeile die Quersumme sämmtlicher Coefficienten verschwindet.

Von den am Schlusse der Rechnung benuzten Zahlen ist nur noch $[\lambda^0\lambda^0] = 121{,}11$ (von Seite 626 her) ungeprüft. Aber auch diese Zahl ist durch

$$\frac{w_{p_1}^2}{[pp]} + \frac{w_{q_2}^2}{[qq]} + \ldots\ldots$$

worin w_{p_1}, w_{q_2}... die Widersprüche in der ersten, zweiten ... Rechenstufe bedeuten, in unserm Falle also durch

$$^1/_4\,(20^2 + 2{,}5^2 + 6{,}2^2 + 6{,}2^2) = 120{,}78$$

zu prüfen. Der Beweis ist leicht. Die Differenz entsteht durch Abrundungen der λ^0.

Zu dem mittleren Beobachtungsfehler μ ist zu bemerken, dass in den Verbesserungen λ, aus denen er gebildet ist, auch die systematischen Fehler enthalten sind, welche darin zum Ausdruck kommen, dass alle Dreiecksabschlüsse zu klein ausfielen. Wenn nun auch die Ausgleichung jene regelmässigen Beobachtungsfehler zum grössten Theil unschädlich macht, so ist doch, zwar nicht für Vorübungen aber für die eigentliche

Anwendnng, das Repetirverfahren so zn gestalten, dass es regelmässige Fehler bis auf kleine Reste tilgt, wie gelegentlich der vorigen Aufgabe angegeben. Der Zweck der Repetition, Verkleinerung des mittleren Beobachtungsfehlers weit nnter die Nonienangabe, ist aber ohne Frage erreicht nnd schon bei geringer Uebung erreichbar, wie eine Reihe mir vorliegender Lösungen von Anfgabe 9 durch Studirende beweist.

Berlin, October 1888.

Ch. A. Vogler.

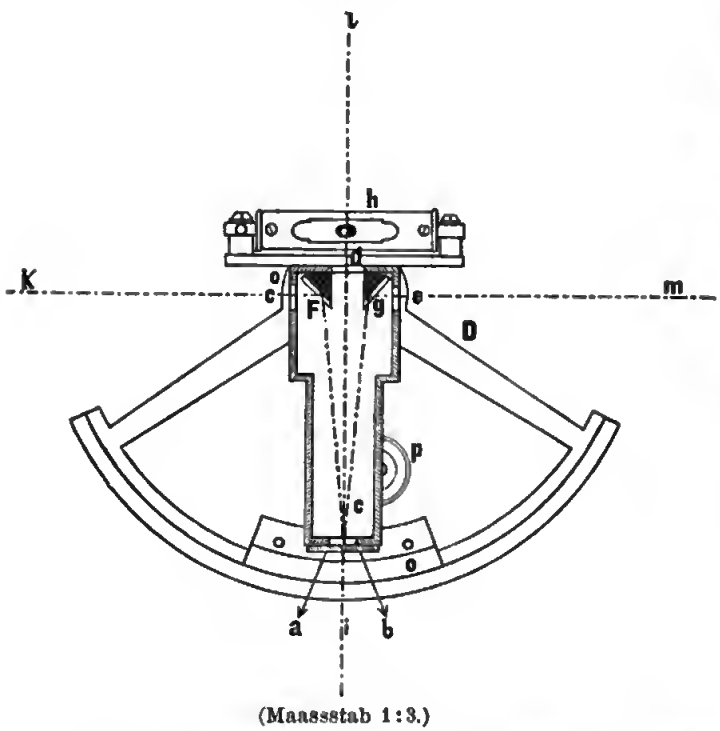
Winkelkreuz,

entworfen von **C. Schreiber**, verbessert von **F. W. Breithaupt & Sohn** zu Cassel.

Jedem Vermessungstechniker sind die Vortheile und Nachtheile der gegenwärtig im Gebranche stehenden Instrumente zum Absetzen rechter Winkel bekannt nnd es braucht also hierauf speciell nicht eingegangen zu werden.

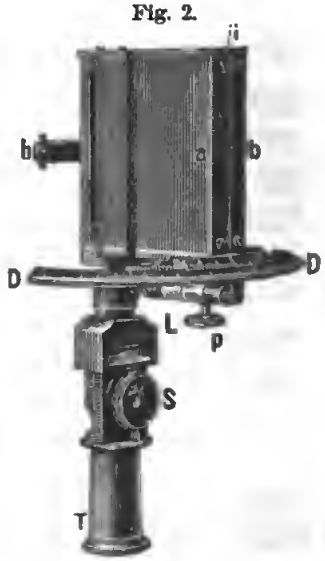
Ich habe daher Bedacht darauf genommen, ein Winkelkreuz zu ersinnen, welches allen Anforderungen entspricht und ein ebenso rasches

Fig. 1.



(Maassstab 1:3.)

Fig. 2.



Arbeiten zulässt, wie der Winkelspiegel nnd das Winkelprisma solches auf wenig geeignetem Boden gestattet.

Das in Folgendem näher beschriebene neue Winkelkreuz ermöglicht nicht allein auf wenig geneigtem Boden, sondern anch an sehr steilen

Gehängen (bis zu 45°) eine äusserst genaue Absetzung von rechten Winkeln und beansprucht bei einiger Uebung nicht mehr Zeit als die vorhin erwähnten Reflexions-Instrumente.

Beschreibung.

Die Figuren 1 und 2 zeigen das Instrument im geometrischen Grundriss (im Verhältnisse 1 : 3) und in perspectivischer Ansicht, nach einer Photographie.

Das ganze Instrument besteht erstens aus dem eigentlichen Winkelkreuze *C*, zweitens aus dem Höhenbogen *D* mit den dazu nöthigen Vorrichtungen und drittens gehören hinzu zwei Stäbe, welche nicht mit abgebildet sind.

Die Form des Winkelkreuzgehäuses *C* ist aus den Figuren ersichtlich. Der Ocularschlitz lässt sich durch Verschieben der Streifen *a* und *b* verengen und erweitern, und durch Anziehen von Schräubchen fixiren. Bei *c*, *d* und *e* sind die Objectivöffnungen zur Aufnahme feiner Haare ausgefeilt.

In der Regel werden zu den Winkelkreuzen Pferdehaare eingespannt, welche indessen für vorliegendes Instrument zu dick sind; ausserdem gewähren feine Haare ein schärferes Einstellen. Man hat daher hier nicht zu dünne chinesische Haare von recht schwarzer Farbe, wie solche bei den Friseuren zu haben sind, einzuspannen. Bevor derartige Haare eingeklemmt werden, legt man solche etwa 1 Stunde in Wasser und befestigt dann dieselben rasch, etwas gespannt, auf die bekannte Weise. Nach dem Trocknen ziehen sich die Haare sehr straff und bilden eine vollkommen gerade Linie. Da Haare hygroskopisch sind, so erreicht man bei einer vorherigen Durchweichung derselben den wesentlichen Vortheil, dass beim Arbeiten in feuchter Witterung die Haare immer schön gerade gespannt bleiben.

Manche befestigen auch die Haare mit kleinen hölzernen Pflöckchen, welche indessen in der Regel bald los lassen; entschieden sind kleine Schräubchen vorzuziehen nur dürfen dieselben nicht zu fest zugedreht werden.

Bei *f* und *g* Fig. 1 befinden sich 2 Stäbchen, welche im Querschnitte ein Dreieck bilden, die Höhe des ganzen Winkelkreuzes einnehmen und auf der vorderen Fläche, Spiegel von genau planparallelem Schliffe tragen. Die Rückseite dieser Spiegel ist nach Liebig'scher Methode versilbert und mit Lack überzogen.

An der Objectivöffnung *d*, Fig. 1, ist in der halben Höhe des Winkelkreuzes, eine kleine justirbare Röhrenlibelle *h* angeschraubt; die Blase dieser Libelle muss eine geringere Länge haben als die Oeffnung *d* breit ist, damit deren Stellung durch den Ocularspalt vollständig übersehen werden kann.

Digitized by Google

Bei einer senkrechten Stellung des ganzen Instrumentes wird die Libellenblase in der Mitte durch das Haar des Objectives *d* gedeckt, wenn man durch den Ocularschlitz sieht.

Bringt man nun das Winkelkreuz genau in eine abgesteckte gerade Linie, und ist solches gut berichtigt, sieht man ferner durch den Ocularschlitz, so haben die Sehstrahlen *i k l* und *m* die in Figur 1 punktirt angedeutete Lage. Das bei *i* befindliche Auge des Beobachters sieht zunächst die Fluchtstäbe der Linie *k* im Spiegel *f* von dem Haare *c* gedeckt und ein gleiches trifft auch für die Linie *m* zu, welches auch dann noch der Fall ist, wenn die Punkte der Linie *km* erheblich höher oder tiefer als das Instrument liegen sollten. Hierbei wird das Winkelkreuz mit Hülfe der Libelle *h*, welche gleichzeitig durch den Ocularschlitz beobachtet wird, horizontal gestellt, und nun kann in der Richtung der Linie *l* ein fernerer Stab aufgestellt werden, welcher zu *km* eine rechtwinklige Lage hat.

Bei dem Ocularschlitze ist ein Nonius *o* angebracht, mit welchem nach rechts und links einzelne Minuten abgelesen werden können; derselbe lässt sich auch nach beiden Seiten etwas verschieben und durch Schräubchen wieder feststellen. Dieser Nonius läuft auf einem Bogen *D*, welcher theils zum Messen von Lagewinkeln, theils auch zum Messen von Höhenwinkeln dienen kann.

Die Form des Höhenbogens *D* ist aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich; die Theilung geht zu beiden Seiten bis zu 60^0. Der Bogen lässt sich vermöge des Gelenkes knieförmig umlegen; diese Lage wird dann dem Kreisbogen gegeben, wenn mit Hülfe desselben ein Höhenwinkel gemessen werden soll.

Wenn ein Stab in die Hülse *T* (Fig. 2) lothrecht eingesteckt wird, und wenn dann das Instrument umgelegt wird, so wird die Ebene, deren Lage durch den Ocularspalt und durch das Objectivhaar fixirt ist, horizontal sein. Die auf der unteren Seite des Höhenbogens, an einer Speiche desselben, befestigte kleine justirbare Libelle *L* (Fig. 2) zeigt die horizontale Lage dieser Ebene an.

Es ist erforderlich, dass die Kopfschraube *S* (Fig. 1) des Scharniers einen recht steifen Gang habe, damit sich solche beim Umlegen des Winkelkreuzes nicht losdrehe; sollte indessen solches nicht der Fall sein, so kann man sich dadurch aushelfen, dass in die Gänge der Schraube ein entsprechend langer und feiner Faden gewickelt wird.

Vermöge der conischen Hülse *T*, welche innen mit einem Gewinde versehen ist, lässt sich das ganze Instrument mit dem Stabe fest verbinden.

Werden mit dem Winkelkreuze rechte Winkel abgesetzt, so ist nur ein solcher Stab erforderlich, oder bei Arbeiten untergeordneter Bedeutung kann der Stab ganz weggelassen werden; wird aber auch noch beabsichtigt, einen Höhenwinkel zu messen, so dient der Stab da-

Digitized by Google

zu, dem Instrumente in der Ebene des zu messenden Winkels eine verticale Stellnng zu sichern. Ausserdem kann eine schiefe Strebe zur Versicherung der Verticalstellung angebracht werden.

Soll das Instrument zum Messen von Höhenwinkeln nicht eingerichtet sein, so fällt der Höhenbogen, Centralzapfen n. s. w. fort und die Hülse T (Fig. 2) ist dann direct mit dem Winkelkreuze verbunden.

Durch diese Vereinfachnng wird das Instrument transportabler nnd bedeutend billiger.

Die Prüfung des Instrumentes und der Gebrauch im Einzelnen, zur Absteckung rechter Winkel und zum Messen von Höhenwinkeln wird sich nach dem Vorstehenden von selbst ergeben.

Die Anfertigung des beschriebenen Instrumentes habe ich dem math.-mech. Institute von F. W. Breithaupt & Sohn in Cassel übertragen, und es werden von dieser Firma folgende Instrumente in vorzüglichster Ausführnng hergestellt:

1) Winkelkrenz, wie das beschriebene, mit Etui und Zubehör, für Stahlband- und Lattenmessnngen in Terrain mit steilen Gehängen ein sehr geeignetes Instrument.
2) Dasselbe ohne Höhenbogen, nur für Lattenmessung, wie vorhin verwendbar.
3) Dasselbe; das eigentliche Winkelkreuz, nnr halb so hoch, für Terrain mit weniger geneigten Gehängen geeignet.

Crombach bei Siegen im Februar 1888.

C. Schreiber.
Bergingenieur.

Mathematische Aufgaben,

von Landmesser **Reich** in Hanau.

Die im Folgenden mitgetheilten Aufgaben und deren Lösungen sind allerdings einfach und bieten durchans nichts Neues. Ich glaube jedoch, dass die Lehre vom Maximum und Minimum, wie die Methode der kleinsten Qnadrate einem grossen Theile des Leserkreises der Zeitschrift so fern liegt, dass es sich als eine dankbare Aufgabe erweisen dürfte, durch Vorführung übersichtlicher Lösungen leichter Aufgaben Verständniss und Liebe für dieses, so überaus schöne und ergiebige Gebiet der mathematischen Wissenschaften zu erwecken.*)

Welches Rechteck nnd welches Dreieck haben bei gegebenem Umfange den grössten Flächeninhalt.

*) In diesem Sinne bringen wir die beiden allerdings nicht neuen Auflösungen hier zum Abdruck. D. Red. J.

1) Der gegebene Umfang eines Rechteckes sei u, die eine Seite x, die andere y, so ist $u = 2x + 2y$; also $y = {}^1/_2 u - x$.

Die Fläche sei F, so ist $F = x \cdot y = x({}^1/_2 u - x) = {}^1/_2 ux - x^2$

$$\frac{dF}{dx} = {}^1/_2 u - 2x$$

Setzt man diesen Ausdruck gleich Null, so entsteht:

$${}^1/_2 u - 2x = 0$$
$${}^1/_2 u = 2x, \text{ also } x = {}^1/_4 u$$
$$y = {}^1/_2 u - {}^1/_4 u = {}^1/_4 u.$$

Das Rechteck muss also ein Quadrat sein.

2) Der gegebene Umfang des Dreiecks sei u, die Seiten desselben x, y, z, so ist $x + y + z = u$; also $z = u - x - y$.

Die Fläche sei F, so ist:

$$F = \sqrt{\frac{u}{2}\left(\frac{u}{2} - x\right)\left(\frac{u}{2} - y\right)\left(\frac{u}{2} - z\right)}$$
$$= \sqrt{\frac{u}{2}\left(\frac{u}{2} - x\right)\left(\frac{u}{2} - y\right)\left(x + y - \frac{u}{2}\right)}.$$

Da u oder $\frac{u}{2}$ constant ist, ist F eine Function der beiden Variablen x nnd y.

Um die Rechnnng zu vereinfachen, beachte man, dass, wenn F seinen grössten Werth erhält, offenbar auch F^2 ein Maximum wird, und setze:

$$F^2 = J = \frac{u}{2}\left(\frac{u}{2} - x\right)\left(\frac{u}{2} - y\right)\left(x + y - \frac{u}{2}\right)$$

Die partiellen Differentialquotienten der Function J sind nun:

$$\frac{dJ}{dx} = \frac{u}{2}\left(\frac{u}{2} - y\right)\left[\left(\frac{u}{2} - x\right) \cdot 1 + \left(x + y - \frac{u}{2}\right) \cdot (-1)\right]$$
$$= \frac{u}{2}\left(\frac{u}{2} - y\right)\left(\frac{u}{2} - x - x - y + \frac{u}{2}\right)$$
$$= \frac{u}{2}\left(\frac{u}{2} - y\right)(u - 2x - y)$$

(indem hier nicht nur $\frac{u}{2}$, sondern auch y, also auch $\frac{u}{2} - y$ als constant betrachtet werden muss)

$$\frac{dJ}{dy} = \frac{u}{2}\left(\frac{u}{2} - x\right)\left[\left(\frac{u}{2} - y\right) \cdot 1 + \left(x + y - \frac{u}{2}\right) \cdot (-1)\right]$$
$$= \frac{u}{2}\left(\frac{u}{2} - x\right)(u - x - 2y).$$

Setzt man nun $\frac{dJ}{dx}$ und $\frac{dJ}{dy} = 0$, so erhält man zur Bestimmung von x und y folgende Gleichungen:

$$\frac{u}{2}\left(\frac{u}{2}-x\right)(u-x-2y)=0 \qquad \left(\frac{u}{2}-x\right)(u-x-2y)=0$$
$$\text{oder}$$
$$\frac{u}{2}\left(\frac{u}{2}-y\right)(u-2x-y)=0 \qquad \left(\frac{u}{2}-y\right)(u-2x-y)=0$$

und hieraus, da die Werthe $x=\frac{u}{2}$, $y=\frac{u}{2}$ unmöglich sind, indem eine Seite eines Dreiecks nicht gleich dem halbem Umfang sein kann,

$$u-x-2y=0 \qquad x=\frac{u}{3}$$
$$\text{oder}$$
$$u-2x-y=0 \qquad y=\frac{u}{3},$$

worans auch $z=u-x-y=\frac{u}{3}$ folgt.

Das verlangte Dreieck ist also das gleichseitige.

Um zu untersnchen, ob für diese Werthe von x, y wirklich ein Maximum stattfindet, bilde man die zweiten Differentialquotienten der Fnnction J, indem man $\frac{dJ}{dx}$ partiell nach x, $\frac{dJ}{dy}$ partiell nach y und dann entweder $\frac{dJ}{dx}$ partiell nach y oder $\frac{dJ}{dy}$ partiell nach x diffirentiirt. Man erhält alsdann:

$$\frac{d^2J}{dx^2}=r=\frac{u}{2}\left(\frac{u}{2}-y\right)\cdot(-2)$$
$$\text{und für } y=\frac{u}{3} \qquad r=-2\cdot\frac{u}{2}\cdot\frac{u}{6}=-\frac{u^2}{6}$$
$$\frac{d^2J}{dy^2}=t-\frac{u}{2}\left(\frac{u}{2}-x\right)\cdot(-2);$$
$$\text{für } x=\frac{u}{3} \qquad t=-2\cdot\frac{u}{2}\cdot\frac{u}{6}=-\frac{u^2}{6}$$
$$\frac{d^2J}{dx\cdot dy}=s=\frac{u}{2}\left[\left(\frac{u}{2}-y\right)\cdot(-1)+(u-2x-y)\cdot(-1)\right]$$
$$=\frac{u}{2}\left(-\frac{u}{2}+y-u+2x+y\right)=\frac{u}{2}\left(2x+2y-\frac{3u}{2}\right)$$
$$\text{und für } x=\frac{u}{3}, y=\frac{u}{3} \qquad s=\frac{u}{2}\cdot\left(-\frac{u}{6}\right)=-\frac{u^2}{12}.$$

Man sieht hieraus, dass für obige Werthe von x und y r und t gleichzeitig negativ sind, während $rt-s^2=\frac{u^4}{36}-\frac{u^4}{144}=\frac{u^4}{48}$ positiv ist. Es sind demnach in der That die Bedingungen für ein Maximum erfüllt.

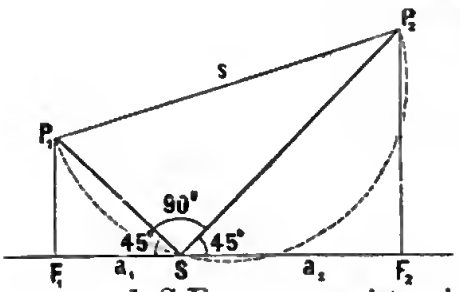
Kleinere Mittheilungen.

Eine neue Rechenmaschine.

In Chicago ist eine „der Comptometer“ benannte Rechenmaschine erfunden worden, mit welcher sich die verwickeltsten mathematischen

Rechnungen mit grosser Leichtigkeit, Genauigkeit und Schnelligkeit ausführen lassen sollen. Das Instrument ist $14\frac{1}{4}$ Zoll lang, $7\frac{1}{4}$ Zoll breit, 5 Zoll hoch und wiegt 8 Pfund. Es kann auf einem gewöhnlichen Tisch aufgestellt werden. Der Apparat functionirt ähnlich wie eine Schreibmaschine und wurde kürzlich von den Beamten des Schatzamtes in Washington geprüft. Dem Erfinder sowohl wie den Beamten wurden verschiedene, ihnen vorher nicht bekannte Aufgaben zur Lösung gegeben. Die Maschine rechnete stets schneller und ausnahmslos richtig. Unter anderem wurde dem Erfinder folgende Aufgabe gestellt: Jemand bringt 234 Pf. St. von England nach Newyork, wo der Wechselcours auf $4{,}84\frac{7}{8}$ Doll. steht; wie viel amerikanisches Geld erhält er für den Betrag. In einer Secunde war die richtige Antwort da.

Messung einer auch in ihren Endpunkten unzugänglichen Strecke, mit alleiniger Hülfe von Winkelprismen und Messband.



Suche mit Winkelprismen oder ähnlichem Hülfsmittel einen Punkt S auf dem Halbkreise über $P_1 P_2$, hälfte mit dem Bande oder Schnur die rechten Winkel in S, suche auf der erhaltenen Geraden die Fusspunkte $F_1 F_2$ der Normale aus P_1 und P_2, messe $S F_1 = a_1$ und $S F_2 = a_2$; es ist, wie leicht zu erweisen,

$$s_{1\,2} \sqrt{2\,(a_1^2 + a_2^2)}\,.$$

Bohn.

Literaturzeitung.

Das württembergische Feldbereinigungsgesetz vom 30. März 1886, nebst den zur Ausführung desselben erlassenen Ministerial-Verfügungen und anderen dieses Gebiet betreffenden Bestimmungen. Mit Erläuterungen, einer genauen Instruction für das Verfahren (Programm), Formularen und Sachregister von R. Gaupp, Regierungsdirector. — Stuttgart. Druck und Verlag von W. Kohlhammer. 1888. VII u. 491 Seiten 8°. Preis 8 ℳ.

Das vorliegende Werk giebt im ersten Abschnitte (156 Seiten) zunächst das neue württembergische Feldbereinigungsgesetz selbst wieder, bietet dazu aber eine reiche Fülle von Anmerkungen und Erläuterungen, die den Inhalt und die Absichten des Gesetzes an der Hand der Motive und der ständischen Verhandlungen selbst klarstellen und für dessen sachgemässe Durchführung von um so höherem Werthe sein müssen, als ja der Herausgeber seinerzeit im Auftrage des k. Ministeriums des Innern den Gesetzentwurf auszuarbeiten hatte. Das Gleiche gilt von dem

zweiten Abschnitte, der anf weiteren 155 Seiten die Vollzugsverfügung vom 19. Jnli 1886 enthält. Mit welcher Gründlichkeit und Ausführlichkeit auch hier alles Material herbeigetragen erscheint, mag der Hinweis erhärten, dass unter Anderem die Ministerialverfügung vom 22. December 1873 über die Feldmessergebühren, dann die Technische Anweisnng vom 30. September 1871 mit den Fehlergrenzen — Bestimmnngen von 1887 und die Verfügungen wegen Fortführung der Primärkataster theils vollständig, theils in umfangreichen Anszügen wiedergegeben sind.

Ueberhaupt legt gerade dieser Abschnitt dem Leser den Wnnsch nahe, es möchte in anderen süddeutschen Staaten, die gleichfalls in den letzten Jahren ihre einschlägige Gesetzgebnng einer, zum Theil sehr einschneidenden Neuregelung nnterzogen haben, in ähnlicher Weise der Erlass einer eingehenden Vollzugsinstruction recht bald erfolgen. Beim Mangel einer solchen muss nothwendig bei allen an der Ausführnng betheiligten Organen eine Neigung zum Tasten und Probiren entstehen, welche einer einheitlichen und sachgemässen Belebung der neuen Gesetzesbestimmungen grössere Gefahren bringen, muss, als sie die etwa entstehende Nothwendigkeit, die erstmaligen Ausführungsbestimmungen nach späteren Erfahrungen in einzelnen Punkten wieder abändern zu müssen, ihrerseits bringen könnte.

Die kleineren Abschnitte III und IV bringen die Verfügung des Justizministeriums, betr. die Berichtigung der Güterbücher (Servitutenbücher) und Unterpfandsbücher aus Anlass einer Feldbereinigung, vom 22. November 1887, sowie die noch giltigen Bestimmnngen des Gesetzes über Feldwege, Trepp- nnd Ueberfahrtsrechte vom 26. März 1862. Der V. und VI. Abschnitt endlich bringen ein vollständiges, unter steter Bezugnahme anf die einschlägigen Bestimmungen des Gesetzes und der Vollzngsinstruction ansgearbeitetes Programm einer grösseren Feldbereinignng mit allen dazu benöthigten Fomularen, deren nähere Anwendnng durch entsprechende Ansfüllung nachgewiesen erscheint.

So wird denn das vorliegende Werk nicht allein allen mit der Durchführung des Gesetzes in Württemberg befassten Organen ein hochwillkommener und unentbehrlicher Rathgeber sein, es wird gewiss anch für weitere Kreise, die sich für das Feld- oder Flurbereinigungswesen interessiren, eine Quelle reicher Belehrung werden. *Steppes.*

Die Prismentrommel von Dr. Otto Decher, Privatdocent an der K. Technischen Hochschule zu München. Zweite Auflage. München, Theodor Ackermann, Königlicher Hofbuchhändler, 1888. Preis 2 *M.*

Um die mit freier Hand auszuführende Verstellung der Prismen um einen bestimmten Winkel bequemer zu machen, hat der Verfasser jetzt die Construction seiner Prismentrommel so getroffen: Cylinder, Boden und Deckel bilden ein Ganzes; am Deckel ist das obere Prisma

festgeschraubt, während das untere auf einer Kreisscheibe sitzt, deren Rand mit einem Muttergewinde versehen ist, in das eine horizontale Schraube zum Drehen des unteren Prismas eingreift. Ausserdem sind noch Boden und Deckel des Gehäuses zur Befestigung eines Stockes bezw. einer Dosenlibelle eingerichtet.

Nach der Theorie, Beschreibung und Prüfung der Prismentrommel ist wieder ihre Anwendung zum Abstecken von Kreisbögen an verschiedenen Beispielen erläutert worden, wobei der Fall mit neu aufgenommen worden ist, dass die gegebenen Tangenten durch einen Polygonzug mit einander verbunden werden. Hier sind übrigens die beiden letzten Formeln auf S. 33 nicht ganz richtig angegeben. Am Schluss ist noch eine Tafel zum Abstecken von Kreisbögen für Radien von 10 bis 3000 m mittelst Tangenten neu beigefügt. *Petzold.*

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Veröffentlichung des Königl. Preussischen geodätischen Institutes. Gradmessungs-Nivellement zwischen Anclam und Cuxhaven nebst einem Anhange: Höhen über N. N. von Festpunkten der früheren Gradmessungs-Nivellements des geodätischen Institutes. Mit mehreren Textfiguren, einer Tafel und einer Uebersichtskarte. Berlin. Druck und Verlag von P. Stankiewicz' Buchhandlung 1888.

Verhandlungen der vom 21. bis zum 29. October 1887 auf der Sternwarte zu Nizza abgehaltenen Conferenz der permanenten Commission der Internationalen Erdmessung. Redigirt vom ständigen Secretair A. Hirsch. Zugleich mit den Berichten mehrerer Special-Referenten über die Haupt-Fächer, und den Berichten über die Fortschritte der Erdmessung in den einzelnen Ländern im letzten Jahre. Mit elf lithographischen Tafeln.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Mess- und Rechenübungen, von Ch. A. Vogler. — Winkelkreuz, entworfen von C. Schreiber, verbessert von F. W. Breithaupt & Sohn zu Cassel. — Mathematische Aufgaben, von Landmesser Reich in Hanau. — **Kleinere Mittheilungen:** Eine neue Rechenmaschine. — Messung einer auch in ihren Endpunkten unzugänglichen Strecke, mit alleiniger Hülfe von Winkelprismen und Messband, von Bohn. — **Literaturzeitung:** Das württembergische Feldbereinigungsgesetz vom 30. März 1886, nebst den zur Ausführung desselben erlassenen Ministerial-Verfügungen und anderen dieses Gebiet betreffenden Bestimmungen, von R. Gaupp, Regierungs-Director. — Die Prismentrommel, von Dr. Otto Decher, Privatdocent an der kgl. Technischen Hochschule zu München. — **Neue Schriften über Vermessungswesen.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1888. Heft 24. Band XVII.

15. December.

Ueber günstigste Gewichtsvertheilung.

Der Schreiber'sche Satz.

Bei Gelegenheit des Göttinger Basisnetzes hat Herr General-Major Schreiher einen Satz ansgesprochen, welcher die günstigste Gewichtsvertheilnng hei der Ansgleichung mit Bedingungsgleichnngen betrifft, und im Wesentlichen so lautet:

Wenn in einem Dreiecksnetz mit Bedingungsgleichungen eine Seite S mit möglichst grossem Gewicht P bei constanter Summe $[p]$ der Winkelmessungsgewichte $p_1, p_2 \ldots$. bestimmt werden soll, so ist nnter den hierzu möglichen Vertheilnngen der Gewichte $p_1, p_2 \ldots$. jedenfalls eine Vertheilnng, in welcher nur so viele Gewichte p wirklich vorkommen, als die Zahl der zur Bestimmnng von S nnumgänglich nöthigen Winkel (oder Richtungen u. s. w.) heträgt, während die übrigen Gewichte p alle $=$ Null zn setzen sind. (Zeitschr. f. Verm. 1882, S. 141.)

Das Wesen dieses Satzes findet man anch in einem früheren von demselben Urheber stammenden Ausspruche (Zeitschr. f. Verm. 1880, S. 397), „dass die Güte der Messnngen nicht in einer systemlosen Häufung von Controlen, sondern in einer scharfen Messung solcher Elemente zu suchen ist, welche die Genauigkeit der Schlussergehnisse in erster Linie bedingen.“ Der fragliche Satz ist von einschneidender Bedeutung für die Anlage trigonometrischer und ähnlicher Messungen; indessen hat Herr General Schreiher an der angeführten Stelle keinen formellen Beweis des Satzes gegehen (vergl. Zeitschr. f. Verm. 1882, S. 141, Anmerkung ***) nnd ausserdem ist in der übrigen Darlegung eine Behanptnng enthalten, welche nur mit einem ganz hestimmten Vorbehalte richtig ist, (nämlich Zeitschr. f. Verm. 1882, S. 137 ohen) „da die L völlig unahhängig von den p sind ...“ (Diese L entsprechen den F in den nachfolgenden Gleichungen [5] und [6]).

Die Abhängigkeit der L von den p macht die Sache schwieriger, als sie auf den ersten Blick scheint, und das mag unsere nachfolgende Darlegung rechtfertigen.

Es ist inzwischen auch eine andere Abhandlung über diesen Gegenstand erschienen: „Ueber eine Aufgabe der Ausgleichungsrechnung, von H. Bruns, ord. Mitglied der Königl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften. XIII. Band der Abh. d. m. ph. Cl. d. k. s. Ges. d. Wiss. Nr. VII, S. 517 bis 563, Leipzig 1886.“ Diese Abhandlung enthält eine Verallgemeinerung der Schreiber'schen Aufgabe, sie beschäftigt sich nicht bloss mit einer Function, deren Gewicht ein Maximum werden soll bei constanter Gewichtssumme $[p]$, sondern mit einem Complexe von mehreren Functionen. Diese Bruns'sche Abhandlung hat mehr abstracten Charakter und ist weniger für den Landmesser, der sich über den Schreiber'schen Satz orientiren will, bestimmt.

Wir wollen nun zur Vorbereitung des Nachfolgenden den einfachsten Fall betrachten, nämlich das arithmetische Mittel. Man habe n unabhängige Messungen $l_1, l_2 \ldots . l_n$ gemacht mit den Gewichten $p_1, p_2 \ldots . p_n$ Die Messungen $l_1, l_2 \ldots . l_n$ stehen mit einer Unbekannten x in folgenden Beziehungen:

$$x - a_1 l_1 = 0 \quad x - a_2 l_2 = 0 \quad \ldots\ldots \quad x - a_n l_n = 0,$$

dann hat man bekanntlich zur Bestimmung von x folgende Gleichung:

$$x = \frac{[p\,a\,l]}{[p\,a\,a]} \tag{1}$$

und das Gewicht von x ist:

$$P = [p\,a\,a] = p_1 a_1^2 + p_2 a_2^2 + \ldots . p_n a_n^2.$$

Fragt man nach dem Maximum von P in Hinsicht auf die Gewichte p und auf die Gewichtsvertheilung bei constanter Summe $[p]$, so sieht man ohne weiteres ein, dass P am grössten wird, wenn man von allen Coefficienten $a_1, a_2 \ldots . a_n$ den grössten auswählt, ihm das Gewicht $[p]$ zutheilt und alle anderen $p = \text{Null}$ setzt. Ist z. B. der erste Werth a_1 der grösste, so wird hiernach:

$$P = [p]\, a_1^2. \tag{2}$$

Man wird also nur diejenige Messung l machen, welche in günstigster Weise zur Bestimmung von x führt, und alle anderen l gar nicht messen.

Dieses gilt natürlich nicht für den praktisch allerdings häufigsten Fall, dass man zur Vermeidung einseitiger Fehler doch die anderen l auch misst. Von solchen praktischen Nebenrücksichten soll hier und bei der folgenden Aufgabe überall nicht die Rede sein.

Zu der Ausgleichung mit Bedingungsgleichungen übergehend, stellen wir die bekannten Formeln hierfür zunächst zusammen:

Beobachtungen: $l_1 \quad l_2 \quad l_3 \ldots . l_n$
mit Gewichten: $p_1 \quad p_2 \quad p_3 \ldots . p_n$
Verbesserungen: $v_1 \quad v_2 \quad v_3 \ldots . v_n$

Bedingungsgleichungen:

$$\text{Anzahl} = q \begin{cases} a_1 v_1 + a_2 v_2 + a_3 v_3 + \ldots . a_n v_n + w_1 = 0 \\ b_1 v_1 + b_2 v_2 + b_3 v_3 + \ldots . b_n v_n + w_2 = 0 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \underbrace{q_1 v_1 + q_2 v_2 + q_3 v_3 + \ldots . q_n v_n + w_q = 0}_{\text{Anzahl} = n.} \end{cases}$$

$n > q$

Die Bestimmuug der $v_1, v_2 \ldots . v_n$ mit Correlaten $k_1, k_2 \ldots . k_q$ brauchen wir hier nicht zu verfolgen, wir betrachten nuu aber eine lineare Fnnction der ausgeglichenen Elemente:

$$F = f_1 (l_1 + v_1) + f_2 (l_2 + v_2) + \ldots . f_n (l_n + v_n) \qquad (3)$$

Dabei werden im Allgemeineu einzelne $f = 0$ sein. Um das Gewicht P dieser Fuuctiou uach der Ausgleichung zu bestimmeu, bildet man die Uebertragungsgleichnngen:

$$\left.\begin{array}{l} \left[\frac{a\,a}{p}\right] r_1 + \left[\frac{a\,b}{p}\right] r_2 + \ldots . \left[\frac{a\,q}{p}\right] r_q + \left[\frac{a\,f}{p}\right] = 0 \\ \left[\frac{a\,b}{p}\right] r_1 + \left[\frac{b\,b}{p}\right] r_2 + \ldots . \left[\frac{b\,q}{p}\right] r_q + \left[\frac{b\,f}{p}\right] = 0 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \left[\frac{a\,q}{p}\right] r_1 + \left[\frac{b\,q}{p}\right] r_2 + \ldots . \left[\frac{q\,q}{p}\right] r_q + \left[\frac{q\,f}{p}\right] = 0 \end{array}\right\} \qquad (4)$$

Hat man hieraus die Uebertragungs-Coefficienten r bestimmt, so berechnet man:

$$\left.\begin{array}{l} F_1 = f_1 + a_1 r_1 + b_1 r_2 + \ldots . q_1 r_q \\ F_2 = f_2 + a_2 r_1 + b_2 r_2 + \ldots . q_2 r_q \\ \vdots \\ F_n = f_n + a_n r_1 + b_n r_2 + \ldots . q_n r_q \end{array}\right\} \qquad (5)$$

und dann hat man das Gewicht P der Fnnction F nach der Ausgleichung durch die Formel:

$$\frac{1}{P} = \frac{F_1^2}{p_1} + \frac{F_2^2}{p_2} + \ldots . \frac{F_n^2}{p_n}. \qquad (6)$$

Nun handelt es sich darum, die Function (6) möglichst klein zu macheu (also P möglichst gross) mit der Nebeubedingung:

$$p_1 + p_2 + \ldots . p_n = [p] \text{ constant} \qquad (7)$$

Nimmt mau zunächst an, die F seien unabhängig von den p, so hat mau bekanntlich so zu verfahren, dass man die Nebenbediugung (7) mit einer unbestimmteu Correlate k^2 multiplicirt und zu (6) addirt:

$$\frac{1}{P} = \frac{F_1^2}{p_1} + \frac{F_2^2}{p_2} + \ldots . \frac{F_n^2}{p_n} + (p_1 + p_2 + \ldots . p_n - [p])\, k^2.$$

Dieses hat man nach p_1, $p_2 \ldots . p_n$ zu differentiiren; und so zu rechnen:

$$0 = \frac{F_1^2}{p_1^2} - k^2, \quad 0 = \frac{F_2^2}{p_2^2} - k^2 \text{ u. s. w.,}$$

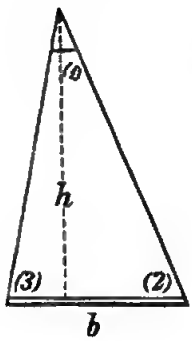
daraus folgt, dass die $p_1, p_2 \ldots . p_n$ bzw. den $F_1, F_2 \ldots . F_n$ proportional sein müssen, oder da Gewichte überhaupt nur Proportional-Zahlen sind, kann man sagen:

$$k p_1 = F_1 \quad k p_2 = F_2 \ldots . \quad k p_n = F_n \tag{8}$$

Nun ist aber die hierbei gemachte Annahme, dass die F unabhängig von den p seien, im Allgemeinen nicht erfüllt, denn die Entstehung der F nach (5) und (4) zeigt, dass die Coefficienten $\left[\frac{a\,a}{p}\right], \left[\frac{a\,b}{p}\right]$ u. s. w. mit den darin enthaltenen p geradezu auf die F Einfluss haben.

Dieses wollen wir an einem Beispiele näher betrachten, und zugleich auch die Aufsuchung des Maximums von P durch fortgesetztes Probiren zeigen.

Fig. 1.



In nebenstehender Figur 1 handelt es sich um die Bestimmung der Höhe h eines Dreiecks, in welchem die Basis b und alle drei Winkel (1) (2) (3) gemessen sind. Es besteht eine Bedingungsgleichung:

$$v_1 + v_2 + v_3 + w = 0$$

$$\text{also: } a_1 = 1 \quad a_2 = 1 \quad a_3 = 1 \tag{9}$$

Die Function F ist:

$$F = h = \frac{b}{\sin(1)} \sin(2)\ \sin(3) \tag{10}$$

Dieses giebt, wenn alles constante bei Seite gelassen wird:

$$f_1 = -\operatorname{cotg}(1) \quad f_2 = +\operatorname{cotg}(2) \quad f_3 = +\operatorname{cotg}(3),$$

wofür wir in Abkürzung schreiben wollen:

$$f_1 = -c_1 \quad f_2 = +c_2 \quad f_3 = +c_3.$$

Die allgemeinen Gleichungen (4) und (5) geben hiermit:

$$\left[\frac{1}{p}\right] r + \left(-\frac{c_1}{p_1} + \frac{c_2}{p_2} + \frac{c_3}{p_3}\right) = 0$$

$$r = \frac{\frac{c_1}{p_1} - \frac{c_2}{p_2} - \frac{c_3}{p_3}}{\left[\frac{1}{p}\right]} \tag{11}$$

$$F_1 = -c_1 + r \quad F_2 = c_2 + r \quad F_3 = c_3 + r. \tag{12}$$

Man kann auch die Formel (6) vollständig bilden, sie giebt in diesem Falle:

$$\frac{1}{P} = \frac{c_1^2}{p_1} + \frac{c_2^2}{p_2} + \frac{c_3^2}{p_3} - \frac{1}{\left[\frac{1}{p}\right]}\left(\frac{c_1}{p_1} - \frac{c_2}{p_2} - \frac{c_3}{p_3}\right)^2 \tag{13}$$

das kann man auch auf folgende Form bringen:

$$\frac{1}{P} = \frac{p_1 (c_3 - c_2)^2 + p_2 (c_1 + c_3)^2 + p_3 (c_1 + c_2)^2}{p_1 p_2 + p_1 p_3 + p_2 p_3} \tag{14}$$

Wollte man das Maximum hiervon mit der Nebenbedingung $[p] =$ Constant, nach bekannten Regeln bestimmen, so würde man zunächst

drei quadratische Gleichungen mit den drei Unbekannten p_1, p_2, p_3 bekommen, was auf zwei Verhältnisse als unabhängige Unbekannte führen muss. Ebenso müssen alle derartige Aufgaben sich nach den Regeln der Differentialrechnung theoretisch entwickeln lassen; da man aber in allen wichtigen Fällen auf diesem Wege nur ein System von hochgradigen Gleichungen erhalten wird, deren Lösung selbst wieder eine schwierige Aufgabe ist, gehen wir hieranf nicht näher ein, sondern nehmen nun ein Zahlenbeispiel zu Fig. 1.

Das Zahlenbeispiel soll sein

$$\left.\begin{array}{ll} (1) = 34^0 & \operatorname{cotg} 34^0 = c_1 = 1{,}483 \\ (2) = 68^0 & \operatorname{cotg} 68^0 = c_2 = 0{,}404 \\ (3) = 78^0 & \operatorname{cotg} 78^0 = c_3 = 0{,}213 \end{array}\right\} \qquad (15)$$

In Betreff der Gewichte wollen wir zuerst annehmen $p_1 = 1$, $p_2 = 1$, $p_3 = 1$, $[p] = 3$, und damit geben die vorstehenden Formeln folgendes:

$$r = 0{,}289 \quad F_1 = -1{,}194 \quad F_2 = +0{,}693 \quad F_3 = +0{,}502$$

$$\frac{1}{P} = 2{,}1578. \quad \text{Absolnte Summe } [\pm F] = 2{,}389.$$

Nach diesem haben wir eine neue Gewichtsannahme gemacht, nämlich die $p_1\, p_2\, p_3$ proportional $F_1\, F_2\, F_3$ und wieder auf die frühere Summe $[p] = 3$ gestimmt, d. h. neue Annahme:

$$p_1 = 1{,}50, \quad p_2 = 0{,}87, \quad p_3 = 0{,}63, \quad [p] = 3{,}00$$

In dieser Weise haben wir die Rechnung 6 Mal wiederholt, wie aus der nachfolgenden Tabelle mit den Nummern (1) (2) .... (7) zu ersehen ist; die in der Tabelle vorhergehenden Nummern (0) nnd (0,5) sind nachher mit neuen willkürlichen Gewichtsannahmen noch hinzuberechnet worden.

Verschiedene Gewichtsvertheilungen für die Function

$$h = \frac{b}{\sin(1)} \sin(2) \sin(3) \qquad (16)$$

Num.	p_1	p_2	p_3	$[p]$	r	F_1	F_2	F_3	$\left[\frac{FF}{p}\right]$
(0)	0,0	1,5	1,5	3,0	1,483	0,000	1,887	1,696	5,292
(0,5)	0,5	1,0	1,5	3,0	0,660	−0,823	1,064	0,873	2,995
(1)	1,00	1,00	1,00	3,00	0,289	−1,194	+0,693	+0,502	2,158
(2)	1,50	0,87	0,63	3,00	0,059	−1,424	+0,463	+0,272	1,715
(3)	1,979	0,643	0,378	3,000	−0,0940	−1,577	+0,310	+0,119	1,443
(4)	2,358	0,464	0,178	3,000	−0,1756	−1,659	+0,228	+0,037	1,287
(5)	2,586	0,356	0,058	3,000	−0,2072	−1,690	+0,197	+0,006	1,214
(6)	2,679	0,312	0,009	3,000	−0,2128	−1,696	+0,191	+0,000	1,191
(7)	2,696	0,304	0,000	3,000	−0,2130	−1,696	+0,191	+0,000	1,187

Die Reihe (1) bis (6) zeigt ganz schöne Convergenz, und führt schliesslich zu der günstigsten Gewichtsvertheilung:

$$p_1 = 2{,}696 \quad p_2 = 0{,}304 \quad p_3 = 0{,}000 \qquad (17)$$

d. h. man soll in diesem Falle den dritten Winkel (3) gar nicht messen. Nachdem man dieses in unserem Falle erkannt hat, kann man p_1 und p_2 unmittelbar bestimmen, denn mit $p_3 = 0$ gieht die Formel (14):

$$\frac{1}{P} = \frac{p_1 (c_2 - c_3)^2 + p_2 (c_1 + c_3)^2}{p_1 p_2} = \frac{(c_2 - c_3)^2}{p_2} + \frac{(c_1 + c_3)^2}{p_1}$$

nnd das gieht nach der oben hei (7) entwickelten Theorie:

$$p_1 = c_1 + c_3 \quad p_2 = c_2 - c_3 \quad p_3 = 0 \qquad (18)$$

oder entsprechende Proportionalität. In nnserem Falle ist $c_1 = 1{,}483$, $c_2 = 0{,}404$, $c_3 = 0{,}213$. $c_1 + c_3 = 1{,}696$, $c_2 - c_3 = 0{,}191$, und da die Summe $[p] = 3$ sein soll, hat man nun:

$c_1 + c_3 = 1{,}696$	$p_1 = 2{,}6964$
$c_2 - c_3 = 0{,}191$	$p_2 = 0{,}3036$
$0{,}000$	$p_3 = 0{,}0000$
$1{,}887$	$3{,}0000$

(19)

Dieses stimmt hiernach gut mit den Ergehnissen (17), welche durch fortgesetztes Prohiren gefunden wurden.

Die Formel (18) kann man allgemein für hochgestellte Basisdreiecke henutzen.

Im Uebrigen geben die Functionen F_1, F_2, F_3, unserer Rechenversuchsreihe (16) zu erkennen, dass sie zwar durchaus im Allgemeinen nicht nnabhängig von den p sind, dass sie aber in der Nähe der günstigsten Gewichtsvertheilung allerdings sich sehr wenig ändern; die Curven der F, welche man als Ordinaten zu den Abscissen p aufträgt, herühren die Ahscissenrichtung. Man kann daher schreiben:

$$\frac{dF_1}{dp_1}\Big]_m = 0 \qquad \frac{dF_1}{dp_2}\Big]_m = 0 \qquad \frac{dF_2}{dp_1}\Big]_m = 0 \text{ u. s. w.} \qquad (20)$$

wo das Zeichen $\Big]_m$ andeuten soll, dass es sich nm Fälle mit günstigster Gesammtgewichtsvertheilung handelt.

Um die Beziehungen von der Form (20), welche wir zunächst nur aus unserem hesonderen Fall eines Zahlenheispiels hergeleitet haben, allgemeiner zu hegründen, hilden wir znerst das totale Differential nnserer Gewichtsfunction nach (6):

$$y = \frac{1}{P} = \frac{F_1^2}{p_1} + \frac{F_2^2}{p_2} + \frac{F_3^2}{p_3} + \ldots \qquad (21)$$

Wenn wir zur Ahkürzung nur 3 Glieder schreihen, so haben wir:

$$\begin{aligned} dy = &\left(\frac{2F_1}{p_1}\frac{dF_1}{dp_1} + \frac{2F_2}{p_2}\frac{dF_2}{dp_1} + \frac{2F_3}{p_3}\frac{dF_3}{dp_1}\right) dp_1 - \frac{F_1^2}{p_1^2} dp_1 \\ &+ \left(\frac{2F_1}{p_1}\frac{dF_1}{dp_2} + \frac{2F_2}{p_2}\frac{dF_2}{dp_2} + \frac{2F_3}{p_3}\frac{dF_3}{dp_2}\right) dp_2 - \frac{F_2^2}{p_2^2} dp_2 \\ &+ \left(\frac{2F_1}{p_1}\frac{dF_1}{dp_3} + \frac{2F_2}{p_2}\frac{dF_2}{dp_3} + \frac{2F_3}{p_3}\frac{dF_3}{dp_3}\right) dp_3 - \frac{F_3^2}{p_3^2} dp_3 \end{aligned}$$

Dieses totale Differential soll allgemein = Null werden mit der Nebenhedingung $p_1 + p_2 + p_3 = [p]$ constant, woraus auch folgt:

$$dp_1 + dp_2 + dp_3 = 0 \qquad (22)$$

Nimmt man zunächst an, es bestehe Proportionalität zwischen den F und den p, etwa:

$$\frac{F_1}{p_1} = \frac{F_2}{p_2} = \frac{F_3}{p_3} = k \tag{22 a}$$

so geht obiges Differential dy über in:

$$\left.\begin{aligned} dy = \quad & 2k\left(\frac{dF_1}{dp_1} + \frac{dF_2}{dp_1} + \frac{dF_3}{dp_1}\right) \\ & + 2k\left(\frac{dF_1}{dp_2} + \frac{dF_2}{dp_2} + \frac{dF_3}{dp_2}\right) \\ & + 2k\left(\frac{dF_1}{dp_3} + \frac{dF_2}{dp_3} + \frac{dF_3}{dp_3}\right) \\ & - k^2\,(dp_1 + dp_2 + dp_3) \end{aligned}\right\} \tag{23}$$

Hier verschwindet das letzte Glied wegen der Nebenbedingung (22); nnd wenn anch die übrigen Theile von dy allgemein verschwinden sollen, so ist, bei der Unbestimmtheit der Functionen F, nöthig, dass alle in dy vorkommenden Differentialqnotienten $\frac{dF_1}{dp_1}, \frac{dF_1}{dp_2}$ n. s. w. = Nnll werden, wie wir schon oben bei (20) angedentet haben.

Nachdem die Richtigkeit der Proportionalität (22 a) eingesehen ist, hat man im Falle der günstigsten Vertheilnng nach (21):

$$y = k^2(p_1 + p_2 + p_3 + \ldots) = k^2\,[p] \tag{24}$$

dabei ist k^2 ein Factor der sich aus der Gewichtsvertheilnng und aus dem Netzzusammenhang ergiebt, nnd wenn die Anfgabe mehrere reelle Minima von y bietet (was nicht zum Voraus beurtheilt werden kann), so sind die zugehörigen Coefficienten k^2 verschiedene, nnd das Minimum Minimorum wird ansznwählen sein nach der Bedingung, dass k^2 am kleinsten sei. Aus (21) und (22 a) kann man auch bilden:

$$y = k\,(F_1 + F_2 + F_3 + \ldots) = k\,[F] \tag{25}$$

dabei ist aber $[F]$ als Summe der absoluten Werthe F aufzufassen, nnd damit folgt das Schreiber'sche Verfahren, die F als Fnnctionen der Correlaten, nach (5), anf eine kleinste Absolutsnmme zu bringen; und nnn erscheinen die F insofern nnabhängig von den p, als jede beliebige Wahl der Correlaten $r_1, r_2, r_3 \ldots$ eine gewisse Gewichtsvertheilnng in sich schliesst.

Indessen ist die Bestimmnng der kleinsten Absolntsumme der F selbst wieder eine schwierige Aufgabe, weshalb wir statt dessen, den bei unserem Zahlenbeispiel (16) betretenen Weg noch etwas allgemeiner verfolgen wollen; hierzn wollen wir die Functionen F_1, F_2, F_3 u. s. w. zuerst näher betrachten:

Diese $F_1, F_2 \ldots$ sind Functionen aller Gewichte p, und sie sind unabhängig von der Form, in welcher die Function F selbst nach (3) aufgestellt wird. Diese Function (3) kann wegen der Existenz der Bedingungsgleichungen in sehr mannigfaltiger Weise gebildet werden, und dabei können die einzelnen f verschwinden oder wieder auftreten;

dagegen die $F_1\ F_2 \ldots$. nach (5), sind von der jeweiligen Auswahl der f nnabhängig, obgleich jedes $F_1, F_2 \ldots$. als Anfangsglied je ein $f_1, f_2 \ldots$. hat. Deswegen sind auch die Gleichungen (5), welche nnr einzelne Formen der F_1, $F_2 \ldots$. darstellen, zum Erkennen der allgemeinen Eigenschaften dieser F_1, $F_2 \ldots$. wenig geeignet. Eine wichtige allgemeine Eigenschaft, welche sich aus der sachliehen Bedeutnng der F_1, $F_2 \ldots$. ergiebt, ist nun die, dass irgend ein F_i verschwindet, wenn das zugehörige p_i = Null wird (nnd dass es sehr gross wird, wenn das zugehörige p_i einen grossen, die anderen p überwiegenden Werth annimmt).

Wenn (21) dem Minimnm entspricht, so kann hierin wohl der Fall inbegriffen sein, das ein einzelnes p_i = Null ist, es ist dann auch das zugehörige F_i = Null, ohne dass die Proportionalität $F_i = k\,p_i$ gestört würde, nnd so kann es mit mehreren p der Fall sein.

Nun wollen wir wieder zu der Annahme zurückkehren, das Minimum und die Proportionalität der p und F sei noch nicht erreicht, und zwei Elemente mögen geben:

$$\frac{F_1^2}{p_1} + \frac{F_2^2}{p_2} \tag{26}$$

Setzt man $p_2 = 0$, nnd lässt zur Erhaltung der Gesammtsumme, p_1 in $p_1 + p_2$ übergehen, so möge entstehen:

$$\frac{F_1'^2}{p_1 + p_2} + \frac{F_2'^2}{0} = \frac{F_1'^2}{p_1 + p_2} \tag{27}$$

Die letzte Gleichung ist richtig, weil, wie wir oben gesehen haben, jede Annahme $p_i = 0$ anch $F_i = 0$ zur Folge hat. Wenn nun der Fall (26) nicht sehr weit von der Proportionalität entfernt ist, und p_2 erheblich kleiner ist als p_1, so wird F_1' nicht wesentlich grösser als F_1 sein, dagegen ist der Nenner p_1 auf $p_1 + p_2$ gewachsen, und das zweite Glied von (26) fortgefallen, folglich wird der Uebergang von (26) auf (27) eine Abnahme des Ganzen bedenten, nnd es erweist sich vortheilhaft, kleine Gewichte ganz verschwinden zn lassen, und sie anderen vorher schon grösseren Gewichten zuzulegen.

Allgemeiner kann man sagen: In der Nähe der günstigsten Gewichts-Vertheilung sind die Aenderungen ΔF nur Grössen zweiter Ordnung im Vergleich mit den Aenderungen Δp der Gewichte p selbst, und deswegen hängt die Function y in erster Linie von den Nennern p der einzelnen Glieder ab, und man kann nach diesen Nennern leicht die Gesammtwirkung der Aenderungen Δp beurtheilen.

Wenn man also mit irgend einer Gewichtsvertheilung, etwa nach verschiedenen Versuchen, dahin gelangt ist, dass die F und p bereits nahezu proportional sind, so kann man annehmen, dass man dem Minimum der Fnnction (21) oder dem Maximnm von P bei constanter

Snmme $[p]$ nicht mehr ferne ist. Dann sind aber die Differential-Quotienten der F nach dem p bereits der Null nahe, und deswegen wird ein einzelnes kleines p zweckmässig = Null gesetzt, weil dadurch das betreffende Glied $\frac{F^2}{p}$ verschwindet, ohne dass, wegen der erwähnten kleinen Differential-Quotienten, die übrigen F erheblich wüchsen, wozn noch der kleine Vortheil kommt, dass durch das Nullsetzen eines p bei constanter Summe $[p]$ in den übrigen Gliedern $\frac{F^2}{p}$ die Nenner etwas wachsen.

So kann man fortfahren, die grossen p auf Kosten der kleinen p zu verstärken (nach der Regel: „wer da hat dem wird gegeben"), bis nnr noch so viele Glieder vorhanden sind, als zur einfachen Bestimmnng der Function F überall nöthig sind.

Was die wirkliche Ausrechnung einer Gewichtsvertheilung betrifft, so wird man wohl immer am besten nach Anleitung unseres kleinen Beispiels (9) — (17) so verfahren, dass man versuchsweise eine Gewichtsvertheilung annimmt, die F ansrechnet und mit nenen Gewichten proportional den erstmals erhaltenen F die Rechnung wiederholt; convergiren einzelne Glieder dentlich gegen Null, so wird man alsbald die betreffenden p völlig = Null setzen n. s. w.

Wenn eine solche Aufgabe an und für sich sachlich betrachtet eine wesentlich ungleiche günstige Gewichtsvertheilung vermuthen lässt, so wird auch die snccessive Näherungsrechnung mit den F und p rasch convergiren, auch werden dann wohl schon vor Beginn aller Rechnung Fingerzeige vorhanden sein, in welchem Sinne etwa Gewichtsverstärkungen oder Gewichtsverringerungen bis zur Null, am Platze sein mögen.

Wenn dagegen die Versuchsrechnungen nicht convergiren, so wird man es mit einem Falle zn thun haben, in welchem ungleiche Gewichtsvertheilung überhaupt nicht am Platze ist. *Jordan.*

Kleinere Mittheilungen.

Ein herrenloser Landstreifen

von 20 Zoll Breite findet sich, wie ein amerikanisches Fachblatt erzählt, innerhalb eines Häuserblocks von Brooklyn. Bei der Vermessung dieser Stadt sind s. Zt. vier verschiedene Urmaasse (Standards) benutzt worden. Die Nichtbeachtung dieses Umstandes hat zur Folge gehabt, dass bei der Untereintheilung des fraglichen Blockes nach dem jetzt gebräuchlichen Maasse der erwähnte Streifen übrig geblieben ist. Die angrenzenden Flächen sind inzwischen vollständig bebant worden; der

herrenlose Streifen aber ist noch frei und wird von Zeit zu Zeit durch die städtischen Behörden nach gesetzlicher Vorschrift zum Verkaufe gestellt, wegen — Grundsteuer-Verweigerung. Natürlich findet sich nie ein Abnehmer für das unverwendbare Grundstück.

(Centralblatt der Bauverwaltung, 1888, S. 472.)

Literaturzeitung.

Dr. Fr. W. Barfuss' Handbuch der Feldmesskunde oder gründliche Unterweisung in der Feldmesskunst, sowie zu grösseren Aufnahmen, zu Nivellements und zum Gebrauch der Instrumente. Vierte vollständig umgearbeitete und wesentlich gekürzte Auflage, bearbeitet von W. Jeep. Mit einem Atlas von 29 Quarttafeln, enthaltend 250 Figuren. Weimar, 1889. Bernhard Friedrich Voigt. Preis 6 *M.*

Vollständig umgearbeitet und wesentlich gekürzt ist diese neue Auflage, aber besser als die alte ist sie nicht geworden. Wenn es auch zu billigen ist, dass, einen gewissen Leserkreis vorausgesetzt, die Grundzüge der höheren Geodäsie und sphärischen Astronomie, die Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kl. Qu. und das barometrische Höhenmessen jetzt weggelassen sind, so ist doch nicht ersichtlich, für wen das Buch eigentlich bestimmt ist. Denn für den Ingenieur sowohl, als den Geometer reicht es nicht aus, und für denjenigen, welcher nur kleine Gebiete mit der Kreuzscheibe aufzunehmen und ein rohes Nivellement zu machen hat, konnte noch manches, was nur zur Unklarheit und zu falschen Vorstellungen führt, wegbleiben. So ist z. B. der Theodolit und der optische Distanzmesser nicht behandelt, während von der Triangulirung, von Dreiecksnetzen erster, zweiter u. s. w. Ordnung und von der anschliessenden Detailaufnahme mit dem Messtisch die Rede ist. Eine eigentliche Erörterung der Triangulirung sowohl, als der Messtischdetailaufnahme findet überhaupt nicht statt — es sind fast nur allgemeine Bemerkungen darüber gemacht —, und die für den Geometer so wichtige Polygonometrie fehlt gänzlich. Sonderlich klingt auf Seite 2, wo die Messlatte besprochen wird, die Angabe, dass man zu genauen Messungen mit den Messlatten dieselben mit einem Nonius versieht. In dem Capitel über Triangulation ist auf Seite 92 gesagt, es komme sehr häufig vor, dass man den Horizontalwinkel nicht direct messen könne, sondern den schiefen Winkel messen müsse, der dann mittels der Sätze der sphärischen Trigonometrie auf den Horizont zu reduciren ist. Dies würde sich hören lassen, wenn das Buch im vorigen Jahrhundert geschrieben worden wäre. Was soll auf Seite 93 die Behandlung der Pothenot'schen Aufgabe bezwecken, wenn darin ausser fehlerhaften Werthen unbekannte Grössen, deren Ermittelung gerade den wesent-

lichsten Theil der Lösung dieser Aufgabe ausmacht, ohne Weiteres als bekannt in die Entwickelung eingeführt werden? Betreffs der Anfertigung der Pläne hätte der Verfasser sich lieber an die amtlichen Vorschriften halten sollen, nicht nur der Einheitlichkeit wegen, sondern namentlich auch, weil die darin enthaltenen Bezeichnungen schöner sind, als die durch Tafel XXIII bis XXV gebotenen.

Wenn auch manches Brauchbare in der vorliegenden Auflage enthalten ist, im Allgemeinen ist sie mit zu geringer Sachkenntniss geschrieben, um besonders empfohlen werden zu können. *Petzold.*

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Werken van de Nederlandsche rijkscommissie voor gradmeting en waterpassing. II. Uitkomsten der rijkswaterpassing, ontworpen en aangevangen door L. Cohen Stuart voortgezet en voltooid door H. G. van de Sande Bakhuizen en G. van Diesen 1875—1885. 's Gravenhage, Martinus Nijhoff. 1888.

Die Planimeter Coradi, ihre Theorie, Construction und Genauigkeit, von J. J. Stambach Ingenieur, Hauptlehrer für Geodäsie am Technikum Winterthur. Stuttgart, Verlag von Konrad Wittwer, 1889. 29 S. 8°.

Personalnachrichten.

Der 70. Geburtstag M. von Bauernfeind's.

München, 28. November.

Das 70. Geburtsfest des Geheimrathes Dr. C. M. v. Bauernfeind bildete heute einen Festtag für die Lehrer und Beamten der Technischen Hochschule, sowie für deren Schüler. Um 11 Uhr Vormittags erschien eine Deputation der Lehrer und Beamten beim Jubilar, um demselben eine kunstvolle Adresse zu überreichen. Nach den Professoren, Docenten und Beamten erschienen die Deputationen der Studenten, um ihre Glückwünsche zum Jubiläum darzubringen. Eine Deputation des bayerischen und des Münchener Architekten- und Ingenieur-Vereins unter der Führung des Königl. Oberbandirectors von Siebert brachte gleichfalls ihre Glückwünsche dar unter Ueberreichung einer künstlerisch ausgestatteten Adresse, in welcher die hohen Verdienste des Jubilars um die mathematischen und die Ingenieurwissenschaften, um die Organisation des technischen Unterrichtswesens, sowie für das Wohl und Gedeihen der genannten Vereine gefeiert werden.

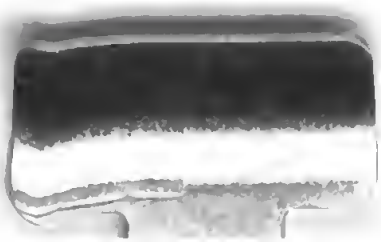
Im Laufe des Tages liefen zahlreiche Beglückwünschungsbriefe und Telegramme von Nah nnd Fern ein.

Die erwähnte Ehrengabe, welche von den Professoren, Docenten und Beamten der Technischen Hochschule dem Jubilar gewidmet und durch eine Deputation überbracht wnrde, besteht in einer Adresse, welche in schlichten Worten die Verdienste des Jubilars um die Grüudung nnd Organisation der Technischen Hochschule zusammenfasst; die Worte sind in eine Bronceplatte gravirt, welche von einem reich in oxydirtem Silber gearbeiteten Ornament nmrahmt wird. In zwei Nischen des Rahmens sind die allegorischen Figuren von Kunst und Wissenschaft angebracht. Schrift und Ornament, in romanischen Formen gehalten, sowie die Farbentöne des Erzes nnd des matten Silbers wirken gross nnd stilvoll znsammen und verleihen dem Werke, welches von Professor H. Frhr. v. Schmidt entworfen nnd in der bewährten Werkstätte M. Rottmanner's ausgeführt worden ist, einen eigenartigen Reiz.

Anch die nationalliberale Partei dahier hat eine Adresse an den Jnbilar gerichtet, in welcher in warmen Worten die grossen Verdienste desselben um die wissenschaftliche Forschung nnd das technische Schnlwesen hervorgehoben nnd der Dank der Partei für die überzengungstrene Theilnahme an allen wichtigen Fragen des öffentlichen Wohles nnd den Geschicken des dentschen Vaterlandes ansgesprochen werden.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Ueber günstigste Gewichtsvertheilung. — **Kleinere Mittheilungen:** Ein herrenloser Landstreifen. — **Literaturzeitung:** Dr. Fr. W. Barfuss' Handbuch der Feldmesskunde oder gründliche Unterweisung in der Feldmesskunst, sowie zu grösseren Aufnahmen, zu Nivellements und zum Gebrauch der Instrumente. Vierte Auflage, von W. Jeep. — **Neue Schriften über Vermessungswesen.** — **Personalnachrichten.**

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

UNIV. OF MICH.
JUN 24 1908